

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO**

RODRIGO STÉFANI CORREA

**UM GUIA DE RECOMENDAÇÕES PARA O
EMPREGO DE DADOS MULTIMÍDIA EM SITES
WEB**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos
requisitos para obtenção de grau de Mestre em Ciência da Computação.

Roberto Willrich

Florianópolis, dezembro de 2002

UM GUIA DE RECOMENDAÇÕES PARA O EMPREGO DE DADOS MULTIMÍDIA EM SITES WEB

RODRIGO STÉFANI CORREA

Esta Dissertação foi julgada para obtenção do Título de Mestre em Ciência da Computação Área de Concentração Sistemas de Computação e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação

Prof. Dr. Fernando A. Ostuni Gauthier
Coordenador do Curso

Banca Examinadora

Prof. Roberto Willrich
Orientador

Prof. Dr Rosvelter Coelho da Costa

Prof. Dr Walter de Abreu Cybis

Prof. Dr Vitório Bruno Mazzola

*“O mundo é como o um espelho.
Franza as sobrancelhas e ele franzirá.
Sorria, e ele sorrirá”. (Hebert Samuel)*

*Dedico este trabalho a Deus e aos meus
pais, que mesmo estando longe
fisicamente, sempre permaneceram
presentes com todo carinho e amor que
tenho recebido desde o dia em que eu
nasci. Vocês são a razão de todo meu
sucesso, hoje e sempre!*

Agradeço imensamente à Janaína e Susy Rossini, meus amores! Ao meu novo amigo Roberto Willrich e a meu irmão de coração, Marcelo Capre, pela destreza e perícia na forma com que me orientaram. À Universidade Paranaense (Unipar), pelo apoio em tudo. Aos amigos de mestrado, Fernando, Cristiano, André, Orlando, Aníbal e Evandro... , sem vocês eu desistiria! Aos meus alunos do curso de Comunicação, companheiros de trabalho, Ítalo e Marina, ao professor Nilton pelo incentivo e principalmente a Deus, razão da minha existência.
Um muito obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 MULTIMÍDIA E A WORLD WIDE WEB.....	14
2.1 ETIMOLOGIA E DEFINIÇÃO DE MULTIMÍDIA	15
2.2 VANTAGENS DA MULTIMÍDIA	17
2.3 REPRESENTAÇÃO DE ÁUDIO, VÍDEO E IMAGEM.....	19
2.3.1 IMAGENS.....	19
2.3.2 VÍDEOS	24
2.3.3 ÁUDIOS	26
2.4 EXEMPLOS DE SITES WEB MULTIMÍDIA.....	30
2.5 ASPECTOS 0CONCLUSIVOS.....	39
3 INTERATIVIDADE HOMEM COMPUTADOR.....	41
3.1 USABILIDADE	42
3.2 NIVEIS DE INTERATIVIDADE	45
3.2.1 NIVEIS DE INTERATIVIDADE SEGUNDO MORAES	45
3.2.2 NIVEIS DE INTERATIVIDADE PROPOSTO POR RIBAS	46
3.2.3 NIVEIS DE INTERATIVIDADE PROPOSTO POR SIMS	47
3.3 INTERATIVIDADE HOMEM-COMPUTADOREM SITES WEB.....	51
3.3.1 LAYOUTS.....	51
4 GUIA DE RECOMENDAÇÕES PARA O DE DADOS MULTIMÍDIA EM SITES WEB.....	60
4.1 VISÃO GERAL	62

4.2 RECOMENDAÇÕES GERAIS	63
4.2.1 DEFININDO E CONHECENDO O PÚBLICO ALVO	63
4.2.1.1 RECURSOS DO EQUIPAMENTO DO USUÁRIO	63
4.2.1.1 REQUISITOS TÉCNICOS DE PROGRAMAS	64
4.2.1.3 DA TECNOLOGIA DE ACESSO À INTERNET	65
4.2.2 TEMPO DE CARGA X USABILIDADE.....	67
4.3 RECOMENDAÇÕES PARA A ESCOLHA DA MÍDIA	69
4.3.1 RECOMENDAÇÕES PARA O USO DE IMAGENS	70
4.3.2 RECOMENDAÇÕES PARA O USO DE SONS.....	71
4.3.3 RECOMENDAÇÕES PARA O USO DE VÍDEOS	73
4.3.4. RECOMENDAÇÕES PARA O USO DE ANIMAÇÕES	74
4.4 RECOMENDAÇÕES DE COMO USAR IMAGENS	76
4.5 RECOMENDAÇÕES DE COMO USAR VÍDEOS	77
4.5.1 ESCOLHA DO MODO DE TRANSFERÊNCIA DO VÍDEO	77
4.5.2 ESCOLHA DA QUALIDADE ADEQUADA	78
4.5.3 QUANTO À TAXA DE QUADROS	79
4.5.4 CODIFICAÇÃO	80
4.5.5 ESCOLHA DA DURAÇÃO DO VÍDEO	81
4.5.6 FORNECER MECANISMOS PARA CONTROLE DO VÍDEO.....	81
4.6 RECOMENDAÇÕES DE COMO USAR ANIMAÇÕES.....	82
4.6.1 QUANTO À TAXA DE QUADROS E BITS NECESSÁRIA	82
4.6.2 ESCOLHA DO FORMATO	82
4.6.2.1 ANIMAÇÕES FLASH.....	84
4.7 RECOMENDAÇÕES DE COMO USAR ÁUDIO/SOM	87
4.7.1 MODOS DE TRANSFERÊNCIA	87
4.7.2 ESCOLHA DO FORMATO	88
4.7.2.1 DISPOSITIVOS DE EXECUÇÃO.....	89
4.7.3 FORNECER MECANISMOS PARA CONTROLE DO SOM.....	90
5. CONCLUSÃO.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.2
5.1 PROPOSTA PARA FUTUROS TRABALHOS	94
6. BIBLIOGRAFIA	98

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 (configuração da imagem).....	20
FIGURA 2 (cores de uma figura).....	22
FIGURA 3 (disponibilização de arquivos em vídeo).....	36
FIGURA 4 (botão de volume).....	94

RESUMO

Com a evolução do suporte tecnológico da Web/Internet, surgiram diversos sites web multimídia. Atualmente existem poucos trabalhos voltados à orientação dos desenvolvedores quanto ao uso adequado dos dados multimídia. Este trabalho propõe um guia de recomendações para o emprego de dados multimídia para auxiliar o projeto de sites web. Para alcançar os objetivos, nós desenvolvemos esta pesquisa abrangendo diversas competências ligadas à Ciência da Computação, entre elas, Ergonomia, Semiótica, Interatividade Homem Computador, Sistemas Multimídia, Comunicação Social e Psicologia.

ABSTRACT

With the evolution of the technological support of the Web/Internet, several web sites multimedia appeared. Nowadays, there are few works that guide the designers for the appropriate use of multimedia data. This work proposes a guide of recommendations for the use of multimedia data in web sites projects. To reach the objectives, we developed this research including several linked competences of the Science of the Computation, among them, Ergonomics, Semiotics, Human-Computer Interactions, Multimedia Systems, Social Communication and Psychology.

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias na ciência da computação impulsionam transformações que moldaram novos modelos “comunicacionais”, no que diz respeito ao volume e velocidade de transmissão de dados, à produção de imagens e à convergência da linguagem dentro do aspecto na relação homem e a máquina. Depois das imagens pictóricas, das imagens fotoquímicas (fotografia e cinema), surgem as imagens de sínteses, processadas pelo computador, fortalecendo os recursos multimídia.

Com o crescimento das tecnologias multimídia, empresários e editores brasileiros investem cada vez mais no desenvolvimento de serviços para a mídia on-line e na produção de publicações digitais para a *World Wide Web*.

Esta democracia da informação promove maiores investimentos mercadológicos em produtos e tecnologia, permitindo que a comunicação digital possa ser representada em materiais visuais, sonoros e impressos em qualquer combinação para o produto acabado, em sites *web*.

Em paralelo às teorias de sites multimídia, vêm sendo analisados diversos aspectos para desenvolvimento de *sites web*, com características essenciais, tais como, qualidade de informação, conteúdo produzido para atender necessidades do usuário, design, fácil controle de navegação, rápida capacidade de transmissão dos pacotes de informação, movimento, brilho e cor.

Como o ambiente da Internet, o uso de aplicativos multimídia está em constante evolução, este progresso destaca, também, a necessidade em se promover subsídios para as pessoas que publicam sites web interativos, fornecendo uma estrutura descritiva e científica que promova maior compreensão nos processos de interação homem-computador, de modo que o desenvolvimento da cultura possa acompanhar no mesmo ritmo o desenvolvimento da *World Wide Web*.

O objetivo central deste trabalho é determinar os aspectos mais importantes na construção de *sites web* utilizando dados multimídia, como ferramentas fundamentais no

modelo comunicacional da sociedade moderna. Propõe-se, aqui, um estudo para apresentar um guia de recomendações, que devem ser respeitadas na construção de sites web multimídia e que atendam aos aspectos de IHC (interatividade homem computador).

Portanto, este trabalho visa aplicar e definir aspectos de IHC para interfaces multimídia através das pesquisas desenvolvidas ao longo deste estudo, padronizando o uso de algumas ferramentas de multimídia que estimulem e favoreçam a interação na comunicação usuário e tecnologia disponibilizada por *sites web*.

Em linhas gerais, um guia de recomendações para o emprego de dados multimídia em sites *web*, com uma linguagem simples e de fácil compreensão, com orientações básicas e preliminares para desenvolvimento de sites *web* com dados multimídias.

Dentre múltiplos interesses de investigação, buscar-se-á manter em destaque a abordagem do termo interatividade aplicada aos recursos de multimídia, no sentido de complementar e enriquecer o volume literário que ainda é encontrado em baixa escala e com relativa dificuldade. Conceitos de utilização de sistemas multimídia para construção de *sites web* são essenciais e necessita-se de um número mais expressivo de publicações na Internet, considerando-se o grande crescimento desta rede de comunicação e que permanece crescendo a cada dia.

Para isso, esta pesquisa destacou aplicações de todo conteúdo e estrutura conceitual em um modelo realista que, dentro de sua adaptação referencial, desenvolveu um guia contendo diretrizes fundamentais que devem ser consideradas ao projetar sites multimídia, explorando da melhor forma os recursos de imagem, som, texto entre outros elementos de design destacados ao longo deste estudo.

O restante deste documento está organizado na seguinte forma. No capítulo 2 *Multimídia e a web*, discute-se a conceituação científica de cada competência específica e a importância de cada uma na manutenção de uma comunicação interativa.

A proposta do capítulo 3 é buscar definições sobre o termo interatividade e seus desdobramentos na relação homem-computador, em virtude dos processos *comunicacionais* que existem no relacionamento usuário e tecnologia.

O capítulo 4 apresenta o *guia de recomendações* para a construção de sites multimídia proposto nesta dissertação. Neste capítulo, destacam-se a pesquisa e a

estrutura das teorias de Interatividade Homem-Computador, o uso de dados multimídia na *web* e a variedade de recursos na manipulação dos dados digitais.

Finalmente, o quinto capítulo aborda os aspectos conclusivos deste estudo, assim como a continuidade deste tema em oportunidades de trabalhos futuros, objetivando, não somente sua continuação, mas sim, um aprofundamento mais específico do assunto, retratando, distintamente, novos conceitos que possam ajudar no desenvolvimento científico.

Dados multimídia e a inclusão da tecnologia digital no cotidiano das tarefas realizadas pelo homem, com o auxílio do computador, constituem-se em estudos relevantes, e que necessitam ser destacados, para que as pessoas entendam a multiplicidade dos recursos e ferramentas que estão sendo utilizadas, no desenvolvimento de *sites web* interativos.

2 MULTIMÍDIA E A WORLD WIDE WEB

A *World Wide Web*, ou simplesmente *web*, promoveu nos últimos anos uma nova gramática organizacional que terá que levar em consideração a forma com que os meios de comunicação se constituem, uma estrutura híbrida, técnica, social e cultural, onde os usos não são apenas tecidos por uma lógica racional, mas também emotiva. “... os computadores não seriam objetos culturalmente tão poderosos como são, se as pessoas não estivessem a apaixonar-se pelas suas máquinas e pelas idéias que as máquinas veiculam...” (TURKLE, 1997:71).

Como requisitos específicos na construção de páginas ou *sites* necessita-se principalmente obter embasamento e conhecer a utilização de critérios de usabilidade para páginas *web*, conhecimento dos princípios da arquitetura *web*, elementos de *design* gráfico, gerenciamento de projetos centrados no usuário e conhecer as implicações de sistemas multimídia (BLATTMANN, 2001). As habilidades de comunicação, organização bem como a integração de serviços técnicos para implementação projetos iterativos para atender e satisfazer a demanda informacional dos usuários que se relacionam com os computadores.

O crescimento da tecnologia no campo da multimídia aplicada a *web* tornou-se comum nos dias de hoje e a necessidade em relacionar seu papel aos impactos, desproporção, aplicações, assim como uma definição realista da sua competência é muito importante para que haja um perfeito entendimento para todos aqueles que se propõem a utilizá-la como recurso otimizador no meio homem-computador.

Conforme FLUCKIGER (1995), multimídia pode ser definida como o campo interessado na integração controlada por computador de textos, gráficos, imagens, vídeos, animações, e qualquer outro meio onde todo tipo de informação pode ser representado, armazenado, transmitido e processado digitalmente.

Como base nas mais avançadas tecnologias computacionais, os sistemas multimídia contam com equipamentos e periféricos digitais de última geração e

moderníssimos estúdios que adotam arquiteturas desenhadas especialmente para atender às peculiaridades deste novo conceito. Para melhor interagir com o público, os profissionais da computação lançam mão dos mais variados recursos, resultantes da convergência das mídias: telefone, *webcam*, estúdios, *chats*, assim como outros que serão incorporados, à medida que surgirem no mercado.

A multimídia está ganhando popularidade na *web*, NIELSEN (2000:131) afirma que: “A multimídia é um pacote com diversas tecnologias para oferecer suporte a animação, vídeo e áudio, a fim de complementar o meio tradicional de texto e imagens. Esses novos meios oferecem também mais opções de design”.

Os sistemas multimídia são os responsáveis pelo aparecimento de novas ferramentas para a construção e desenvolvimentos de *sites web* interativos, tornando-se parte indispensável para qualquer planejamento na Internet. Estas novas tecnologias, enquanto suportes de comunicação, permitiram ampliar o leque de linguagens; a escrita deixou de ser a única linguagem para se constituir numa orquestra semiótica mais vasta que engloba imagem, som, movimento, simulação etc; permitindo gerar ambientes infocomunicacionais alternativos que estão ao serviço da virtualização.

Este capítulo apresenta os principais aspectos associados aos Sistemas Multimídia necessários ao entendimento deste trabalho.

2.1 Etimologia e Definição de Multimídia

Dentre as diversas possibilidades de estabelecer uma boa comunicação e aproximar os públicos de interesse para cada segmento, a multimídia tornou-se um dos termos mais usados nesta década. Este conceito está no cruzamento de cinco grandes indústrias e segundo FLUCKIGER (1995) são: “a informática, as telecomunicações, a publicidade, os consumidores de dispositivos de áudio e vídeo, a indústria de televisão e o cinema”.

O número crescente de pessoas que aplicam o termo multimídia sem possuir uma compreensão real do seu significado é muito usual, isto causa uma “miopia”, distorção do significado propiciando, muitas vezes, o uso inadequado deste conceito às mais

variadas aplicações e objetivos que são desnecessários. Isto, por sua vez, vulgariza o meio tecnológico computacional, prejudicando não só o segmento da multimídia, mas outras áreas que envolvem esta ciência.

Para isso, busca-se abaixo definir com clareza e simplicidade todos os aspectos relevantes que envolvem os conceitos racionais, e científicos desta palavra. Assim, FLUCKIGER (1995), define:

- **Multi:** originário da palavra latina *multis* que significa “numerosos”. O uso deste prefixo não é recente, sendo muitas palavras de origem latina, como *multiformis* (que tem várias formas) ou *multicolor* (várias cores) empregam este radical.
- **Mídia:** plural da palavra latina *medium* que significa meio, centro. É derivado do adjetivo *medius*, que está no centro. No contexto de multimídia, este radical refere-se ao tipo de informação ou tipo de portador de informação, como dados alfanuméricos, imagens, áudio vídeo, etc.

Com a multiplicidade oferecida pela palavra multimídia, entende-se que sistemas de multimídia são todos aqueles que integram vários tipos de mídia, como texto, imagens, sons e vídeo. Esta definição não é suficientemente precisa para uma perfeita definição de multimídia.

Nestes termos FLETCHER (1990:2372) explica que “qualquer sistema integrando dois ou mais tipos de informação poderiam ser classificados como sendo multimídia”. Por exemplo, como qualquer arquivo do Word integra basicamente três tipos de mídia, texto, gráficos e imagens, este editor de texto poderia ser classificado, erroneamente, como sendo uma aplicação em multimídia.

Para definir melhor o termo multimídia, deve-se conhecer a classificação dos tipos de mídia mais usuais, que se distinguem entre mídias discretas ou estáticas, apresentando dimensões unicamente espaciais (como textos, imagens, gráficos) e mídias contínuas (também chamadas de mídias dinâmicas ou isócronas), que são mídias com dimensões temporais (como sons, vídeos, fluxo de áudio).

Assim, defini-se como maneira mais aceita para sistemas de multimídia, todo aquele capaz de manipular ao menos um tipo de mídia discreta e um tipo de mídia contínua, as duas numa forma digital.

Sistemas computacionais manipulam apenas dados digitais. Quando áudio, imagens e vídeo estão na forma digital, podem ser facilmente armazenados e manipulados (processados, transmitidos e apresentados) pelos sistemas computacionais, tal qual outros dados. Desta forma, como todas as mídias de apresentação (textos, imagens, som etc.) codificam-se numa única forma, pode-se manipular de uma mesma maneira e pelo mesmo tipo de equipamento. Estas informações multimídia codificadas integram-se a outros tipos de dados, possibilitando fácil integração com mídias digitais, usando sistemas computacionais.

2.2 Vantagens da Multimídia

As vantagens que a tecnologia multimídia trouxe para o ambiente da Internet representa a evolução deste meio como fonte de informação, e a quantidade crescente de pessoas que se conectam a este sistema valoriza ainda mais a importâncias destes recursos.

Em busca de conhecimento, novos negócios, entretenimento e demais informações, a multimídia tem auxiliado programadores na construção de sistemas interativos, mais atrativos e interessantes, do ponto de vista do usuário. Nesta seção segue uma lista das vantagens mais relevantes que a multimídia, ultimamente tem sido utilizada nas diferentes áreas do conhecimento.

a) Novos atrativos: A capacidade de expressão, a viabilidade de movimentos e os recursos audiovisuais formam um conjunto de grande relevância para os processos de comunicação, principalmente na formação de uma linguagem persuasiva e próxima à realidade dos usuários.

b) Capacidade de Memorização: A mente humana é capaz de processar informações através dos diversos canais sensitivos, com a multimídia, o aprendizado de

novos conceitos acontece naturalmente e a memória associativa é estimulada, ajudando o homem no processo de memorização das informações. Segundo ALEXANDER (1992:26), “ganha-se popularidade com este contato do usuário com a multimídia, porque são muito eficazes em manter o interesse de seus usuários, melhorando a quantidade de usuários no acesso da informação e no processo de recordação”.

d) Interatividade Homem-Máquina: O uso crescente de recursos multimídia, além de acelerar o interesse dos usuários e programadores pela utilização desta tecnologia, está ajudando, consideravelmente na construção de ambientes interativos, onde o homem torna-se íntimo do computador. A multimídia estabelece algumas relações máquina-humano, que também necessitam ser melhores compreendidas, para que seu uso não seja empregado de forma inútil (BLATTNER & DANNENBERG). O conjunto de todas as mídias reunidas em uma só, extraindo total proveito da convergência tecnológica, fortalece os produtos destinados à Internet que ganham um incremento na capacidade de melhor se relacionar com o usuário.

e) Novas formas de aprendizagem: A capacidade de manipular a informação e adquiri-la no formato que mais lhe agrada, transforma o usuário que busca a informação em uma pessoa com novo comportamento, pois a mesma deixa de ser passiva e passa a assumir um papel participativo. Neste processo, o usuário da Internet consegue explorar melhor o conteúdo de um *site*, transformando a informação em conhecimento. Os sistemas multimídia ganham força e se estabelecem cada vez mais na tecnologia computacional direcionada a *web*, integrando ferramentas de ensino e principalmente entretenimento. Aulas sobre medicina e odontologia ganham em conteúdo comparativo e analítico, com as imagens e detalhes de uma cirurgia ou um tratamento de canal, complementando o conteúdo teórico e prático.

No Jornalismo, por exemplo, editores especializados em música podem complementar suas matérias com *vídeos-clips*. As colunas sobre moda podem ser gravadas em vídeo, com registros de desfiles e outros eventos e mesmo a publicidade ganham destaque através de seus anúncios, disponibilizando-se dos recursos gráficos animados.

Portanto, conclui-se que, as vantagens dos sites produzidos com a tecnologia multimídia estão na capacidade de transpor ao usuário da informação a realidade dos

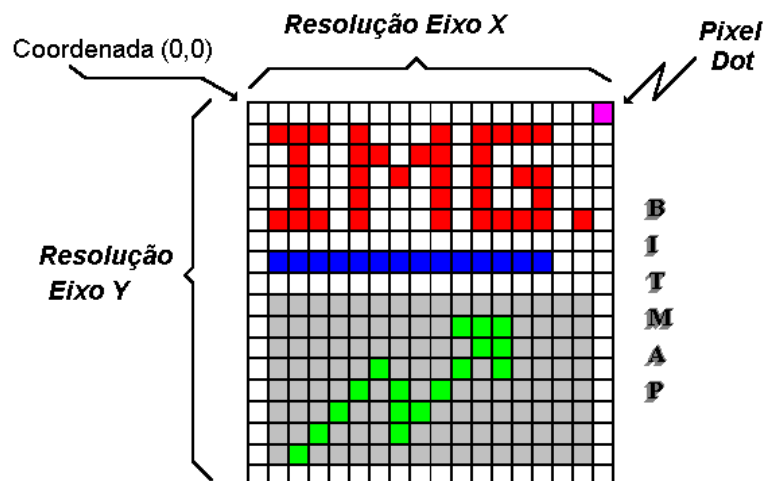
fatos, onde os acontecimentos, os processos, a história, as fantasias e todos os fatores que, de certo modo, influenciam nosso estado de espírito são transmitidos em caráter interativo, por meio do entretenimento.

2.3 Representações de áudio vídeo, e imagem

A informação pode ser representada de forma eficiente, de acordo com a mídia utilizada, recursos como áudio, vídeo e imagem, se forem bem combinadas ajudam no processo de comunicação entre o computador e o usuário. No entanto, para combinar tipos distintos de mídia é necessário conhecer os atributos particulares que cada uma disponibiliza, nesta seção segue algumas particularidades destes meios, que dispostos de forma integrada realçam o desenho da página valorizando todo conteúdo publicado no site.

2.3.1 Imagens

Uma imagem é composta por um conjunto de pontos, denominados “Pixels” (Picture Elements) ou “Dots”. Estes “pixels” estão dispostos na tela do computador formando uma matriz de pontos que é denominada de “Bit-Map” ou “Mapa de Bits” (figura 1). Este mapa de *bits* é um reticulado onde cada elemento da matriz possui uma informação referente à luminosidade ou cor associada aquele ponto específico. Uma determinada imagem possuirá também uma “resolução” associada a ela, que é o número de elementos que esta imagem possui na horizontal e na vertical. Cada elemento da imagem possuirá uma localização, que é definida pela suas coordenadas (CASACURTA, OSÓRIO, FIGUEROA e MUSSE, 1998).



FIRURA 1 - Configuração da imagem (CASACURTA, 1998).

O sistema de cores utilizado nos computadores é usualmente o sistema RGB (Red-Green-Blue), onde o que fazemos é controlar a intensidade da geração destas três cores básicas. Ao definir uma determinada cor em um computador, o que se especifica na realidade é a intensidade (valor associado) aos emissores R, G e B. Através de testes realizados com o ser humano (CASACURTA, OSÓRIO, FIGUEROA e MUSSE, 1998), chegou-se à conclusão que a utilização de 256 variações diferentes de intensidade em cada uma das cores básicas é capaz de gerar um número de cores superior a capacidade visual do ser humano, ou seja, fica praticamente impossível de distinguir entre duas cores “vizinhas”.

No sistema RGB, o valor (0,0,0) equivale a cor preta com intensidade zero nas três componentes. O valor (255,255,255) equivale a cor branca onde as três componentes estão presentes com a sua intensidade máxima. As diferentes combinações entre RGB serão capazes de gerar qualquer tipo de cor, sendo que se os três componentes tiverem sempre valores exatamente iguais têm-se definida uma escala de tons de cinza do preto ao branco, que é a chamada "gray scale".

De acordo com o tipo de informações que descrevem a cor de cada ponto da imagem têm-se diferentes classes de imagens, sendo classificada nos seguintes grupos:

- *Imagem Binária*: Preto e Branco (P&B): Neste tipo de imagem cada ponto possui associada uma informação de aceso/apagado, ou, ligado/desligado (1 bit/pixel)
- *Imagem Monocromática*: Tonalidades de cinza (Gray Scale): Neste tipo de imagem cada ponto possui um valor associado que indica uma intensidade de luminosidade entre o preto e o branco ($N \text{ bits/pixel} = 2^N$ níveis de intensidade)
- *Imagem Policromática (colorida) com Tabela de Paleta*: Imagem onde se tem um acesso indireto a cor real de cada ponto. Este item será visto em mais detalhes logo a seguir.
- *Imagem Policromática Multiespectral (Imagem Truecolor - RGB - 24 bits)*: Imagem formada pela composição dos três componentes básicos - Vermelho (Red), Verde (Green) e Azul (Blue). Uma imagem de 24 bits/pixel permite gerar até 16 milhões de cores e tonalidades distintas.

A tabela de *paleta* serve para possibilitar o acesso a um grande número cores em um dispositivo com características gráficas limitadas. O princípio de funcionamento da tabela de *paleta* é o de que, na maioria das situações, o usuário não precisa acionar todo o conjunto de cores disponíveis em termos de aplicativos, de uma forma simultânea.

Para se obter todas as cores possíveis de serem distinguidas pelo ser humano terão um conjunto de aproximadamente 16 milhões de cores (24 bits/pixel). Supondo uma tela de 640×480 pixels, uma imagem gerada para este dispositivo terá um total de 307200 pixels, e se for utilizado um sistema com 24 bits/pixel isto resulta em 900Kbytes de memória para armazenar apenas uma imagem.

Como a maioria das imagens, não utilizam simultaneamente todas as 16 milhões de cores, uma solução extremamente prática é a criação de um subconjunto de cores que passará então a ser utilizada para cada imagem. Desta forma, uma imagem será composta por uma tabela de cores que descreve qual das 16 milhões de cores estão em uso atualmente, e pela imagem propriamente dita, que faz apenas uma referência a tabela de cores selecionada (usando menos de 24 bits para armazenar um pixel).

Existem tabelas de paletas de diferentes tamanhos, sendo as mais comuns de 16, 64 e 256 cores, ocupando 4, 6 ou 8 bits para cada *pixel*. Uma tabela de *palette* de 256 cores permite, portanto, que sejam selecionadas 256 cores do total de 16 milhões que passarão a serem exibidas na tela, e neste caso não podemos nunca ter um número superior a 256 cores diferentes, sendo exibidas simultaneamente na tela.

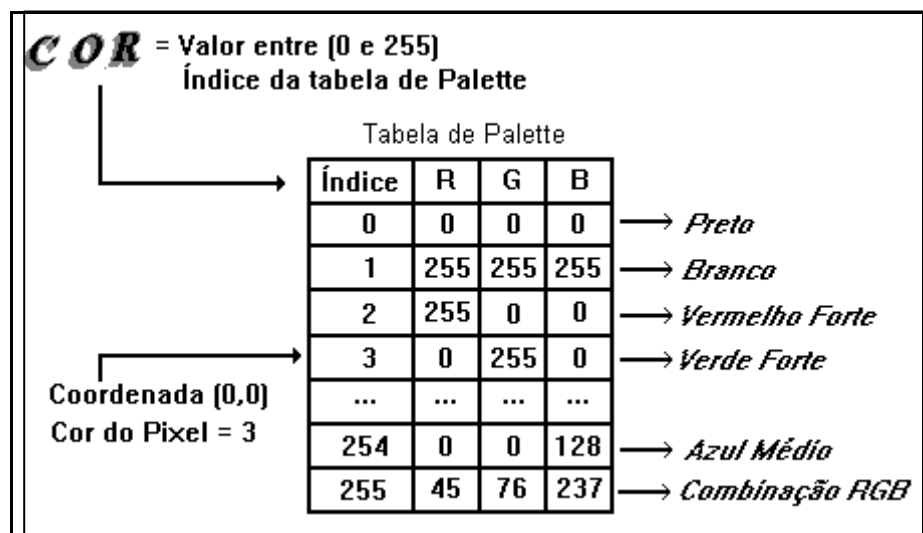


FIGURA 2 - Cores de uma figura (CASACURTA, 1998)

É interessante salientar que quando se altera a tabela de *paleta* de cores de uma imagem, o desenho (as formas) desta imagem permanece, mas todos os pontos que estavam desenhados na cor anteriormente especificada passarão a serem desenhados na nova cor alterada na tabela de paleta. A técnica de alteração da tabela de paleta é muito utilizada para se criar um tipo de "falsa animação", onde é feita apenas a modificação da tabela de cores do desenho criando uma impressão de movimento de cores.

Originariamente, o formato GIF (*Graphics interchange format*) tinha sido desenvolvido pela empresa Compuserve, para a visualização de imagens na sua própria rede proprietária. Concebido para usuários de PC, suporta apenas uma paleta de 256 cores. Comprime as imagens num raio de 1,5 a 2 usando o algoritmo LZW (*Lempel- Ziv- Welch*). De utilização muito simples deve o seu sucesso na *web* a duas particularidades originais que os autores do HTML só redescobriram muito mais tarde: a transparência e a animação. O formato GIF 89 permite declarar uma cor de fundo transparente, recurso

extremamente utilizado na Internet para compor imagens sobre certas texturas. Permitindo que uma dada cor escolhida pelo usuário torne-se transparente.

No entanto, o Gif animado permite reunir vários arquivos gifs independentes e construir um novo, que quando ativado exhibe a uma certa taxa previamente definida, os vários *frames* (quadros) que o compõe fornecendo a sensação de uma animação. Este modelo é comum aos *banners* eletrônicos de publicidade. Ambos modelos (animados e transparente) permitem a codificação entrelaçada, que determina-se através de uma variação na codificação, permitindo que linhas da imagem sejam mostradas de maneira intercalada, de forma que tem-se uma idéia geral da imagem mesmo que a mesma não tenha ainda, sido completamente carregada. Esta opção torna o arquivo ligeiramente maior. E uma vez que todos os navegadores suportam este formato, o usuário não tem de instalar nenhum software específico para usufruir dessas animações.

“O formato GIF é propriedade da Unisys. No início este algoritmo era de domínio público, no entanto, há relativamente pouco tempo, a Unisys resolveu passar a cobrar uma taxa pela sua utilização. Por este motivo, começou a pensar-se numa alternativa válida ao formato GIF, tendo surgido o formato PNG (Portable Network Graphics). PNG suporta até true color 48 bits por pixel ou 16 bits por pixel para escalas de cinza e não suporta animação. PNG usa os algoritmos de compressão Lempel-Ziv 77 (LZ77) e de Huffman.”
(<http://www.eca.usp.br/prof/mylene/posgrad/conceitos/prodigit/>)

O formato JPEG (*Joint photographic expert group*), muito divulgado, traz o nome do grupo que o definiu com o objetivo de suportar a digitalização a cores, e está normalizado pela ISO sob o numero 10918. A codificação do formato JPEG joga sobre a redundância da informação (quando a mesma cor se repete em pontos adjacentes, como por exemplo, num muro no fundo de uma foto, é codificada uma vez só e a sua repartição é registrada por cálculo) e com a sua semelhança (há cores que sendo diferentes não se distinguem a olho nu) para reduzir o volume. Há, portanto, uma certa degradação da qualidade original, mas em grau geralmente tolerável para a nossa percepção visual. O JPEG é também muito apreciado pelos criadores de páginas *web* devido a sua taxa de compressão.

Um dos objetivos do JPEG é cobrir uma grande faixa de qualidades de imagens e permitir especificar o comportamento de codificador a partir de parâmetros. Assim, a relação entre a taxa de compressão e a qualidade resultante pode ser selecionado pelo

usuário ou pelo software aplicativo que usa JPEG. Outro objetivo foi permitir que a compressão fosse possível em uma grande diversidade de computadores com diferentes poder de processamento. Esta meta levou a definição de quatro modos de operação:

- **Codificação seqüencial:** modo com perdas baseada em DCT. Cada componente de imagem é codificado em uma única varredura da esquerda para direita e de cima para baixo. Este modo é chamado de *baseline* e deve ser suportado por toda implementação JPEG.
- **Codificação progressiva:** com perdas baseadas em DCT expandidas. Fornece avanços ao modo *baseline*. Uma expansão importante é a codificação progressiva (varreduras sucessivas), em que a imagem é codificada em varreduras múltiplas para produzir uma imagem de maneira rápida e rústica quando a largura de banda de transmissão é baixa.
- **Codificação sem perda:** o processo de compressão é reversível, assim a reprodução é exata. Este modo sem perda não permite a obtenção de altos fatores de compressão, mas muitas aplicações necessitam armazenamento sem perda de imagens, como fotografias de raio X.
- **Codificação hierárquica:** a imagem é codificada em resoluções múltiplas. Neste esquema nós temos uma codificação piramidal de uma imagem em resoluções espaciais múltiplas. Assim, versões podem ser acessadas sem a necessidade de primeiro descompactar a imagem na resolução completa.

2.3.2 Vídeos

O desenvolvimento de dados a partir da transmissão de vídeos vem revolucionando os sistemas multimídia. A intensidade com que aplicações multimídia vêm se desenvolvendo é algo impressionante, porém, o vídeo ainda precisa passar por alguns refinamentos para o transporte, armazenagem, compressão e técnicas de apresentação, para finalmente tornar-se uma mídia mais usual e presente na maioria dos

sistemas computacionais. De todos os elementos multimídia, o vídeo é o que requer melhor performance e memória do computador.

Na animação de imagens, cenas são registradas como uma sucessão de quadros representados por imagens bitmap possivelmente compactadas. Estas imagens podem ser capturadas da vida real com câmeras ou criadas através do computador. A primeira técnica produz o que é chamado de vídeo.

Animação de imagens tem as mesmas características que as imagens: falta de uma descrição semântica e necessidade de uma grande capacidade de armazenamento.

Para digitalizar e armazenar 10 segundos de um *clip* de vídeo requer a transferência de uma grande quantidade de dados num curto espaço de tempo. Para reproduzir um *frame* como componente digital de vídeo a 24-bits requer quase 1MB de dados no computador; 30 segundos de vídeo irá preencher um GB de winchester. Com os esquemas de compressão de vídeo também conhecidos como “*codecs*” (coders/decoders) está sendo possível a utilização de vídeo nos projetos multimídia. Um *codec* é um algoritmo usado para comprimir o vídeo na gravação e decodificar em tempo real para *playback*, URL (<http://www.CodecCentral.com>). Alguns algoritmos como MPEG, P*64, DVI/INDEO, JPEG, Cinepak, ClearVideo, RealVideo e VDOwave estão disponíveis para comprimir informações em taxas que variam de 50:1 até 200:1.

Para que os vídeos possam ser transmitidos normalmente aos computadores pessoais, necessita-se de técnicas de compressão de vídeo, que já foram mencionadas nas seções anteriores, e que são responsáveis pela redução dos requisitos de armazenagem e aumento da velocidade de acesso aos dados.

A definição e utilização de padrões internacionais de compressão de dados multimídia promovem a compatibilidade entre diferentes produtos. Na mídia áudio-visual, o formato (ISSO/IEC MPEG) é ideal para compressão de vídeo e áudio associados (WILLRICH, 2001).

O padrão MPEG (*Motion Picture Expert Group*) representa uma das melhores tecnologias de compressão de vídeos, áudios associados e suas combinações quando usadas para armazenamento e recuperação em *Digital Storage Medium* (DSM). O conceito DSM inclui dispositivos de armazenamentos convencionais, como *cd-room*, compartimentos de fitas, discos rígidos e canais de telecomunicações (ISDN e LAN).

MPEG usa compressão interquadros (redundância temporal), obtendo taxas de compressão até 200:1 pelo armazenamento apenas das diferenças entre quadros sucessivos. Especificações MPEG também incluem um algoritmo para compressão de áudio 5:1 a 10:1.

2.3.3 Áudios

A forma com que o áudio é representado podendo ser processados por sistemas computacionais, exigem um processo de transformação dos sinais elétricos contínuos (analógicos) em dados digitais. Este processo de conversão de um sinal analógico em digital é chamado de digitalização.

O áudio digital necessita ser transformado continuamente em uma taxa fixa. Cada amostra é representada por um número fixo de bits e quanto maior for a taxa de amostragem e maior a taxa de bits por amostragem, maior é a qualidade do áudio restituído, mas com isso maior é a taxa de bits.

O áudio é uma das ferramentas multimídia que vem ganhando mais espaço na *web*, desde que os primeiros desenhos foram desenvolvidos para a Internet, aos poucos, vem-se introduzindo cada vez mais este elemento aos ambientes interativos da rede.

Utilizados como mecanismo de sedução, para atrair os usuários para o conteúdo do site, existe ainda, muitos casos em que o som é empregado de forma errônea e equivocado, prejudicando assim, sua usabilidade. Compreender os requisitos essenciais no uso do áudio, torna-se fundamental neste processo, para que também outros recursos multimídia não sejam integrados em um sistema complicado, lento e pouco atrativo aos olhos do usuário.

Áudio é causado pelo distúrbio da pressão de ar que alcança o tímpano. Quando a frequência do distúrbio de ar está na faixa de 20 Hz a 20.000 Hz ele é audível. A maioria dos sistemas multimídia trabalha com esta faixa de frequência. Outro parâmetro usado para a medição do som é a amplitude (medido em decibéis - dB), variação que causa o som leve ou pesado. Por exemplo, o limiar da dor é de 100 a 120 dB.

A forma de onda de áudio é convertida em um sinal elétrico contínuo (analógico) por um microfone. Este sinal elétrico é medido normalmente em volts. Para

que sistemas computacionais processem e comuniquem sinais de áudio, o sinal elétrico deve ser convertido em um sinal digital.. O mecanismo que converte o sinal de áudio digital em analógico é chamado de Conversor Analógico para Digital (CAD).

Devido aos grandes avanços tecnológicos, observados nos últimos anos e ao grande interesse comercial, a rede mundial de computadores tem fortemente crescido e está cada vez mais entrelaçando sua tecnologia com novas formas e aperfeiçoamentos, com o objetivo de suportar as exigências da sociedade. A Internet, assim como a tecnologia de CD's, citada anteriormente, vem alcançando uma grande popularidade. A tecnologia aplicada na *World Wide Web*, tem crescido de tal forma que hoje, a partir das novas ferramentas e aplicações existentes, os projetistas podem adicionar som e músicas a simples páginas *web*.

Integrar som em ambientes *web* é tão fácil quanto produzir ligações para um arquivo de áudio. Companhias como a Sony e Philips têm investido milhões para desenvolver esquemas proprietários (ATRAC e PASC respectivamente) para desenvolvimento de arquivos apropriados para a Internet. A compactação de dados possui uma grande importância nos sistemas computacionais nos dias atuais. Isto se deve especialmente a crescente utilização de sistemas conectados em redes e da necessidade de passar cada vez mais rápido, informações através de uma rede de computadores, URL (www.di.ufpe.br/~if124/mult_som.htm).

Sendo a Internet, um meio que acolhe diversas mídias, o som é tratado na *web*, sob diversas manifestações, através de arquivos MIDI, ou por meio do *Real Áudio*, tornado a sonoridade cada vez mais presente nos mais variados sites.

- MIDI

Algumas apresentações de som preservam a semântica da informação. No caso da codificação da fala, pode-se usar um texto de atributos como voz masculina, voz feminina, sotaque das palavras. A música também pode ser descrita de uma maneira simbólica usando técnicas similares as pautas musicais. O formato utilizado para isto é definido no padrão MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*). Este padrão define como codificar todos os elementos musicais, tal como seqüência de notas, condições temporais, e o “instrumento” que deve executar cada notam (são 127 instrumentos e outros sons como aqueles produzidos por helicóptero, telefone, aplausos etc.).

Arquivos MIDI são mais compactos que amostragens digitalizadas: um arquivo MIDI pode ser 1000 vezes menor que um arquivo de CD áudio: Além disso, a apresentação MIDI é revisável (modificáveis). As vantagens e desvantagens são a necessidade de um processamento extra de informação, e imprecisão dos instrumentos de som (varia com dispositivo usado para apresentação).

- MPEG/MP3

A compressão de áudio genérico é usada para comprimir arquivos de sons dentro da faixa de sons audíveis até 20 kHz. O MPEG-1 Áudio é um codificador padrão que define um fluxo de bits que pode suportar um ou dois canais de áudio: um canal único, dois canais independentes, ou um sinal estéreo. Os dois canais de um sinal estéreo podem ser processados independentemente ou como um estéreo conjunto (*joined stereo*) para explorar a redundância estéreo (correlações entre canais estéreo).

O padrão MPEG-2 Áudio estende funcionalidades do processador pela codificação multicanal com até cinco canais (esquerdo, direito, centro e dois canais *surround*), mais um canal adicional de baixa frequência, e/ou até sete canais multilíngues/comentários. Este também estende a codificação estéreo e mono do MPEG-1 Áudio com taxas de amostragem adicionais.

O MPEG Áudio especifica uma família de 3 esquemas de decodificação de áudio, chamadas de *Layer-1*, *Layer-2* e *Layer-3*. O padrão especifica o formato do fluxo de bits e o decodificador em si para possibilitar avanços futuros. Dentre estes *Layers*, o esquema de codificação mais conhecido é o MPEG 1 *Layer 3*, conhecido como MP3. Este formato substitui o WAVE (arquivos do windows). Sua vantagem é a compressão, uma música de 4 minutos ocupando 45 MB em WAVE será reduzida em 4,5 MB no formato MP3. Existem várias aplicações para o MP3: para ouvir MP3 é necessário programas de execução especiais, como o *RealPlayer* ou *WinAmp*; para criar MP3 são necessários codificadores de WAVE em MP3 e direto do CD para MP3.

Um dos grandes avanços para essa popularização foi o surgimento do MP3. Mas não é só o tráfego de músicas que essa tecnologia de compressão possibilitou. Por extensão, o tráfego de arquivos também se torna muito mais acessível aos internautas. Hoje, encontram-se na *web*, mais de 500.000 músicas clandestinas à espera de um

“clique” para *download*. Como os programas e as músicas não custam nada, fica muito mais fácil armazenar músicas piratas no computador do que comprar CDs na loja.

Contudo, o som está presente mais intensamente na música e dela deriva todo seu caráter de entretenimento e diversão. Os *audioclipes* são superiores aos videoclipes por levarem menos tempo para se fazer o *download* do que os tradicionais vídeos. Outras aplicabilidades do som são os efeitos sonoros não-vocais, que podem ser usados como uma outra dimensão na interface, com o usuário para informá-lo acerca de eventos que acontecem em segundo plano, operações erradas, dicas e atalhos. Por exemplo: a entrada de novas informações poderia ser assinalada pelo som de um jornal caindo no chão ou até mesmo de uma porta se abrindo.

Existem diversos outros formatos de áudio não padronizados que devem ser evitados. Abaixo são apresentados alguns destes formatos:

- **RIFF Waveform Format:** É o formato de som *Wave* da Microsoft Windows. É usado para o sistema de som Windows. Arquivos *Waveform RIFF* tem a extensão *WAV*. Som *Waveform RIFF* devem ser de 8 bits ou 16.
- **Formato de voz *Creative*:** é o formato de som da *Sound Blaster* e tem a extensão *VOC*. *WHAM* pode negociar apenas com arquivos *VOC* não comprimidos.
- **Formato Amiga *IFF*:** é o formato padrão de som de 8 bits da Amiga. Arquivos *IFF* são freqüentemente dados a extensão *IFF*. Contém apenas sons de 8 bits.
- **Formato de Som *Sun/Next*:** é o formato padrão de arquivos de som para estações *Sun* e *NeXT* tradicionalmente tem a mesma extensão *AU*. Estes arquivos podem conter 8 ou 16 bits lineares ou amostras *m-law*.
- **Formato *AIFF*:** foi desenvolvido pela *Apple* e também é usado pela *Silicon Graphics*. A estrutura dos arquivos *AIFF* é baseada na estrutura do arquivo *IFF* da Amiga, embora não seja a mesma.

2.4 Exemplos de Sites Web Multimídia

Apresentar e analisar diversos modelos de sites web multimídia torna-se neste momento o modelo ideal para visualizar de maneira sistêmica os objetivos que cada mídia utilizada cumpre, quando são utilizadas de forma integrada, dentro de um sistema único, para servir o usuário com mecanismos distintos de busca, armazenamento e visualização da informação.

Desta forma, cumpre-se aqui a necessidade de detalhar as diversas vantagens que se adquire quando utiliza-se sistemas multimídia em desenhos de sites *web*, entretanto, no uso da tecnologia multimídia como facilitadora dos processos de comunicação entre o homem-máquina, mediados por interfaces gráficas desenvolvidas especialmente para tornar mais atraente, conteúdos de publicações on-line.

Conforme estudo publicado na revista DESIGN GRÁFICO (2002, n.70), boa parte dos sites de empresas especializadas em *design* e visibilidade de conteúdos na *web*, ainda está em fase de aperfeiçoamento das páginas. A empresa de design “PVDI”, uma das pioneiras na Internet, lançou seu site em 1996, mas só agora está desenvolvendo a segunda versão, “... pouco se mexe nos antigos projetos, em geral, são feitos alguns ajustes para tornar a navegação mais agradável”, logo, o planejamento efetivo no uso de recursos multimídia, ainda não são feitos.

Analisando outros sites de empresas especializadas em design de *sites web*, a revista destaca ainda o site da empresa AZ Design, “percebe-se um trabalho mais elaborado, com páginas planejadas de acordo com seu público alvo, recursos multimídia são usados com mais frequência, a exemplo de fotos, texto e algumas animações”(DESIGN GRÁFICO, 2002). Percebe-se, contudo, que na URL (<http://www.azdesign.com.br>), objetiva-se manter um relacionamento com seu público, tentando até a venda de seus serviços.

A multimídia está crescendo na *web*, com o desenvolvimento comercial da comunicação, as empresas através dos seus departamentos de marketing criam estratégias de relacionamento com seus clientes, via administração da comunicação mediante veiculação de produtos digitais. O *newsletter* é uma forma de publicação

eletrônica multimídia adotada por diversas empresas, como estratégia alternativa para desenvolver novos projetos comerciais.

No entanto, o tempo continua sendo a principal preocupação dos profissionais que desenvolvem projetos multimídia, um site bem feito deve ser simples, dinâmico, com o máximo de interatividade, além de oferecer fácil navegação, linguagem rápida e direta e um número mínimo de níveis para o usuário encontrar as informações rapidamente, sem necessitar de muitas ações com o mouse (DEISGN GRÁFICO, 2002).

Para alguns desenhistas, a rapidez no acesso das informações se torna o elemento mais importante e deve vir antes do conceito de estética, pois, muitos sites multimídia utilizam programas como o Flash para criarem efeitos de animação sofisticados, mas que demoram no carregamento das imagens para serem visualizadas.

Os recursos de multimídia estão se sofisticando e os serviços que mais se aproveitam destes instrumentos, são as empresas que veiculam notícias na *web*. Um exemplo positivo da publicação *web* multimídia é representada pela KRT *Interactive*, divisão multimídia da KRT *Information Service*, que é uma das empresas líderes na produção de ilustrações, gráficos e animações para sites noticiosos na *web*. A empresa utiliza produtos de outras divisões da *Knight Ridder/Tribune* (animações para a TV, produtos gráficos para mídia impressa, fotografias etc.) para criação de imagens animadas desenvolvidas para serviços on-line digitais (PALÁCIOS, 2001).

Recentemente, para ilustrar reportagens sobre a queda de um jato militar norte-americano no estado do Colorado, a equipe da empresa KRT *Interactive* aproveitou uma animação para a televisão de como o piloto havia se ejetado do avião e extraiu dela dois quadros para construir um *GIF* animado, que foi utilizado na primeira página dos jornais da *Knight/Tribune* na *web*.

Para criar um mapa com a trajetória do jato, a KRT usou outra animação em *GIF*, que mostrava uma seta móvel indicando a trajetória do vôo. Na KRT *Interactive*, imagens no formato *GIF* são as mais utilizadas na produção de animações, pois possuem bem menos *kbytes* do que os arquivos de vídeo e não exigem nenhum *plug in* instalado.

Sites como o da MSNBC URL (<http://www.msnbc.com>) e do C/Net URL (<http://www.cnet.com>) começaram a usar cliques sonoros de 30 a 60 segundos em matérias e entrevistas com pessoas públicas. São trechos de depoimentos de

entrevistados, que contemplam as informações do texto. Animações e vídeos começam a ser utilizados em maior escala nos serviços de notícias e informações na *web* (PALÁCIOS, 2001).

O *Philadelphia* On-line URL (<http://www.phillynews.com>), por exemplo, é um dos sites que mais investem em recursos de vídeo nos Estados Unidos. Usando a tecnologia de seqüenciamento de vídeo VDO, o projeto *Philadelphia* tem dado certo e já gerou mais de 150 mil dólares em patrocínio, despertando o interesse de muitos anunciantes (PALÁCIOS, 2001).

No Brasil, o Universo On-line é o primeiro na utilização de recursos de áudio e vídeo na *web*. *Clips* de vídeo se adaptam bem ao formato de publicações na Web e ampliam as possibilidades de atualização da nova mídia para a educação.

Outro exemplo é o site do grupo Folha de São Paulo, que implantou a TV UOL, URL (<http://www.uol.com.br/tvuol>), uma seção com vídeos em formato VDO, onde o usuário tem, à sua disposição, uma série de canais de notícias e entretenimento. Na TV UOL, é possível assistir a entrevistas de pessoas de destaque na sociedade, reportagens sobre diversos temas (informática, turismo, economia, esportes etc), boletins de notícias, comentários sobre cinema, além de trechos de filmes e *vídeo-clips* da MTV.

De fato, grande parte dos estudos através de sites multimídia enfatiza a interatividade como ponto determinante no sucesso da comunicação, relacionando a capacidade do computador em motivar os seres humanos a desenvolverem relações sociais.

Porém, a implementação de sistemas utilizando recursos multimídia, na maioria das vezes corre o risco no propósito de não satisfazer os pontos de velocidade de acesso, podendo acabar prejudicando e limitando as ações humanas permitidas pelas interfaces.

STEVE OUTING (1998), por sua vez, discute a problemática da interatividade em *sites web*. Seus comentários interessam particularmente a este estudo, pois, mesmo que ele venha a focar-se mais especificamente em jornais e revistas digitais, levanta uma série de limitações dos *sites* que se auto-proclamam “interativos” pela simples utilização de alguns recursos *multimidiáticos*. Além disso, o autor oferece uma série de sugestões para a maximização da interação nessas publicações eletrônicas.

O colunista da revista *Editor & Publisher Interactive* reconhece que a questão é polêmica. O termo é usado desde sites que tenham um grande banco de dados que podem ser acessados pelos usuários, fotos panorâmicas controladas pelo visitante da página até o envio de cartões postais eletrônicos. Porém, segundo ele, mesmo que isso demonstre interessantes recursos de multimídia, não podem associá-lo ao termo *interativo*. Sendo que, a palavra interatividade é usada apenas no sentido de permitir ao usuário interagir com o conteúdo.

Para um site ser verdadeiramente interativo – o que segundo o autor é uma necessidade para que a potencialidade do meio seja realmente aproveitada – o site também deve facilitar a comunicação entre os seres humanos, ou seja, ter uma boa *interface*. Como a Internet é um meio claramente de dupla via, os sites multimídia plenamente interativos são aqueles que unem as pessoas, que facilitam a comunicação entre usuários e entre os usuários e a equipe de produção do site (OUTING, 1998).

OUTING (1998) oferece uma lista de elementos interativos para sites de jornalismo on-line. Segundo ele, muitos desses elementos faltavam em grande parte dos inscritos no concurso anual de sites jornalísticos (que entendiam ser bons exemplos de interação) promovido pela *Editor & Publisher Interactive*. A seguir uma lista desses elementos:

- a) **fóruns de discussão:** é surpreendente o número de sites de jornalismo que não abre espaço para a discussão entre os seus leitores. Existem muitas seções de notícias que não ficam completas sem um uma fórum de discussão. A empresa também pode, por exemplo, contratar um grupo de especialistas em esporte para discutir on-line com os visitantes do site. Se o site não oferece possibilidades de interação, os seus usuários vão acabar discutindo os temas em outro lugar. Dessa forma, os produtores do site perdem seus frequentadores;
- b) **chat:** muitos dos sites em questão também não oferecem este recurso de interação simultânea;
- c) **endereço eletrônico dos repórteres:** fornecendo essa informação, facilita-se o *feedback* do leitor. Outra informação interessante é descrever uma breve biografia do autor para que os leitores conheçam melhor a equipe;

- d) **mecanismo de *feedback* de artigos**: sites jornalísticos plenamente interativos demandariam o comentário do leitor ao final da matéria. Um formulário pode ser acessado para que o usuário informe seus dados e escreva suas opiniões. Esses comentários seriam publicados ao final do artigo ou em uma zona reservada especialmente para isso;
- e) **sites pessoais**: um serviço através do qual os usuários pudessem produzir seus próprios sites com textos e imagens e vídeos fornecidos por eles próprios;
- f) **sites de *hobbies* dos usuários**: um jornal *on-line* pioneiro nesse tipo de serviço foi o *Florida's Sunline*. Nessa seção os usuários podem criar páginas sobre assuntos que lhe interessam especialmente, como carros, animais domésticos, barcos e até fotos de suas pessoas amadas. OUTING comenta que isso é um forte sinal de interatividade, já que o site jornalístico permite aos leitores publicar o conteúdo que lhes parece importante (por mais mundano que possam ser). Isso também despertará uma forte ligação pessoal dos leitores com o site;
- g) **nascimento, casamento e morte**: tais seções permitiriam a novos pais publicar páginas de seus bebês, jovens casais mostrar fotos de seu casamento, e famílias prestar tributos aos parentes falecidos. Essa é uma prática ignorada por jornais tradicionais mas que pode aproximar o veículo de seu público;
- h) **páginas de grupos comunitários**: a interatividade de jornais *on-line* depende do conceito de publicação comunitária. O site interativo deve oferecer ferramentas para que organizações comunitárias e outros grupos possam disponibilizar suas próprias informações sem necessidade de monitoração da equipe do site;
- i) **adicionando comentários de usuários à dos críticos profissionais**: os sites interativos permitirão aos seus usuários manifestar suas opiniões ao lado daquelas dos críticos contratados pelo jornal *on-line*. Esses sites também convidarão os visitantes a votar e julgar as peças e filmes em exibição. Esses dados serão depois publicados ao lado da avaliação dos críticos profissionais (por exemplo, 30% dos votantes deu 4 estrelas para o filme);

- j) **construir interatividade nas histórias:** freqüentemente, uma matéria apresentará uma oportunidade do público envolver-se ativamente on-line. Histórias polêmicas podem convidar os usuários a opinar e colocar um *quadro* na matéria com os resultados;
- k) **pesquisas com usuários, feitas da maneira correta:** pesquisas eletrônicas podem muitas vezes apresentar resultados distorcidos. O ideal (interativo) seria conduzir pesquisas com metodologia científica e probabilística (como pesquisas por telefone escolhido aleatoriamente), e permitir que os usuários respondessem a mesma pesquisa e então comparar seus resultados com o da pesquisa por método científico;
- l) **usar comentários on-line como uma ferramenta de reportagem:** sites de notícias interativas vão não só demandar comentários dos leitores mas também os usarão como informação importante na reportagem. Por exemplo, uma matéria sobre jovens desempregados pode após solicitar a participação dos leitores, aprofundar-se em algumas das informações recebidas entrevistando alguns dos participantes.

Outro colunista, OKASAKI, (DESIGN GRÁFICO, 2002), apresenta em seu artigo “alguns sites que ainda precisam melhorar”, as principais falhas cometidas por profissionais especialistas nesta área, que muitas vezes esquecem da interatividade, para se preocuparem com a imagem estética do meio. Na sua análise OKASAKI levanta pontos importantes na estrutura de um site, o uso adequado de fontes, velocidade de acesso às informações, utilização de fotos e animações, disponibilização *links* e hierarquia da informação.

Ao analisar o *site* URL (<http://www.azdesign.com.br>), OKASAKI coloca como fatores positivos a disponibilização dos botões de ação, que são bem destacados e de fácil visualização, assim como uso de vinhetas sonoras, em contrapartida, o uso da animação na introdução do site poderia ter uma opção de “pular” para quem já viu mais de uma vez. A animação tem aproximadamente 6 (seis) segundos, mas para quem tem pressa (quem tem pressa, não é um vocabulário técnico) e, principalmente já viu várias, torna-se cansativo.

Outro *site* multimídia analisado é o da empresa de design PVDI (<http://www.pvdi.com.br>), a página principal (figura 8) tem os espaços bem aproveitados com áreas para destaque e fácil localização de *links* e botões, o uso de fotos é bem equilibrado levando vantagem sobre todos aqueles sites conceituais que abusam do uso de textos. Na página “portfólio” alguns trabalhos aparecem num formato maior com informações adicionais sobre o trabalho realizado e outros não. OKASAKI sugere neste caso, a padronização de todas essas informações para transmitir ao usuário uma sensação de ambiente mais agradável.

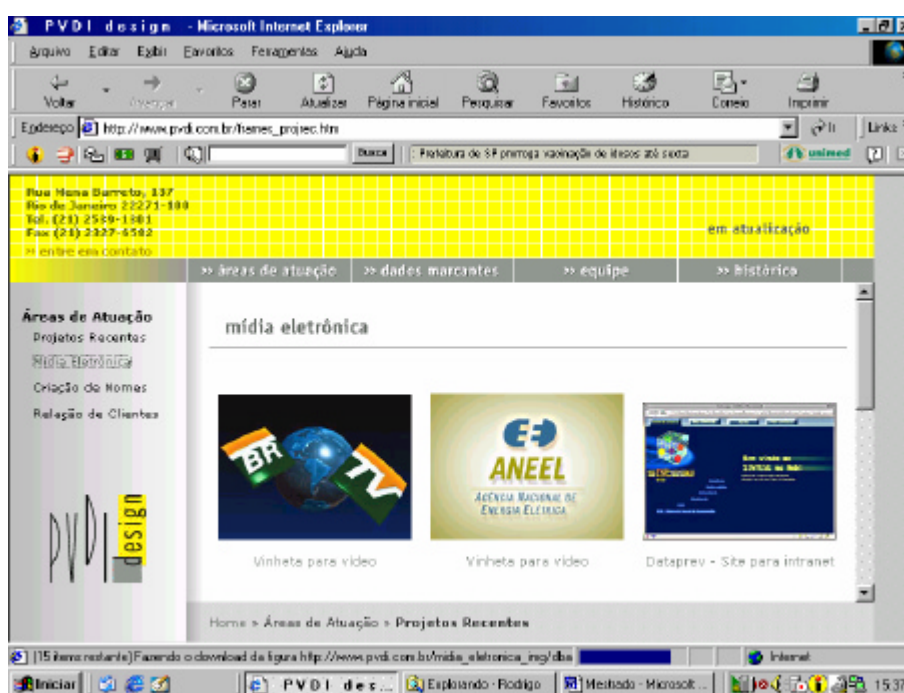


FIGURA 3 - Disponibilização de arquivos em vídeo (<http://www.pvdi.com.br>)

O site apresenta ainda, arquivos em vídeo, para serem visualizados conforme interesse do usuário, os recursos multimídia estão bem distribuídos obtendo uma boa combinação de elementos textuais e imagens.

Para construir ambientes interativos a partir de um bom *site web* é preciso antes de tudo, entender o significado do termo multimídia, principalmente em relação aos elementos que o tornam fácil de usar e convidam o usuário a voltar para buscar mais informação. Uma ótima opção para quem cria páginas *web* é estar sempre em contato

com as ferramentas multimídia que podem ser usadas de forma consciente para facilitar a vida do usuário, através de uma boa acessibilidade.

A palavra acessibilidade deve ser compreendida não apenas como o acesso à rede de informações, mas também como eliminação de barreiras arquitetônicas, de comunicação e de acesso físico, equipamentos e programas adequados, bem como conteúdo e apresentação da informação em formatos alternativos. Muitas pessoas, ainda não têm idéia do que é, nem qual sua importância da temática, associada à concepção de páginas para a *web*. Desta forma, existe um universo de pessoas que possuem dificuldades para interpretar determinados tipos de informações, dispostas nos conteúdos de *sites web*.

Para isso, a tecnologia multimídia vem sendo aplicada em diversas áreas da computação e neste trabalho, pretende-se relacioná-la aos benefícios comunicacionais que ela exerce para eliminar as barreiras tecnológicas que interferem na comunicação do homem com o computador. Pessoas que não conseguem compreender textos na Internet ou se adaptarem ao formato dos conteúdos editados em *sites web*, utilizando recursos da tecnologia multimídia podem vencer boa parte destes obstáculos e até mesmo superar problemas na lentidão da conexão, com o emprego de dados multimídia.

Sites web multimídia adquirem formatos diferenciados das tradicionais mídias e tornam-se mais interessantes do que os meios estáticos de comunicação, às vezes, pessoas que não possuem o hábito de acessar a Internet, por não compreenderem a fluência das informações ou a própria estrutura tecnológica do ambiente operacional, começam a perceber a *web* como uma excelente opção de acesso no campo instrucional.

Os criadores de conteúdo que têm a sua disposição a tecnologia multimídia, podem influenciar os níveis de usabilidade de um determinado *site web*, levando em conta diferentes situações ao conceberem uma página para a Internet. Embora haja uma multiplicidade de situações, cada projeto de página multimídia, para ser verdadeiramente potencializada, enquanto acessibilidade, tem que dar resposta a vários grupos de incapacidade ou deficiência em simultâneo e, por extensão, ao universo dos usuários da *web*.

Deste modo, através da utilização de estilos de tipos de letra, os autores de páginas em *html* obtêm um maior domínio sobre as páginas que criam, tornando-as mais

acessíveis a pessoas com problemas de visão. Com a comunicação multimídia, a utilização de linguagens audiovisuais (texto escrito, imagens e a narração) permite a concepção de estruturas que podem ser reconhecidas por diferentes usuários.

Estes elementos (ilustrações, textos, linguagem corporal e verbal) são “mecanismos” de informação para as pessoas que estão em contato com o computador, que transmitem estímulos confortáveis em relação ao ambiente tecnológico, e conseqüentemente, ajuda estas pessoas a projetar suas próprias experiências de uma forma positiva em futuras ações.

Aplicar novidades no campo da multimídia está relacionado ao domínio das informações e do uso de seus recursos, sobretudo, em relação ao uso das cores, fontes, gráficos, ilustrações vídeos, sons e linguagens avançadas.

Ainda assim, a Internet representa um grande potencial de mercado para os projetistas que desejam criar produtos interativos, mas exige destas pessoas o interesse para aprender a usar novas ferramentas de trabalho e assimilar a linguagem da nova mídia. A tendência e o aprimoramento dos recursos multimídia está facilitando a criação de desenhos de sites *web* mais complexos.

As ferramentas e as formas de comunicação estão melhorando, assim como a velocidade de transmissão de dados das redes, que permitem disponibilizar recursos mais avançados como, veiculação de vídeos maiores, antes inviáveis. As empresas começam a se planejar para a Internet, prevendo varias etapas de atualização e vários projetos multimídia.

A cada ano a Internet fica mais multimídia, com recursos que nem todos os programadores dominam. As paginas dos sites precisam provocar impactos visuais e auditivos, considerando que o número de publicações aumenta a cada dia.

Desta forma, espera-se um futuro muito promissor, enquanto o uso massivo dos recursos multimídia em sites *web*. A profissão de desenhista de sites (*web designers*), os arquitetos e artistas plásticos que se interessavam pelo assunto, assim como demais curiosos aprendem sozinhos, pesquisando, e agora mais do que nunca necessitam de bibliografias que os auxiliam no desenvolvimento de sites web interativos.

Esta transformação que está acontecendo por uma exigência do mercado, e também por existir a transformação social, forçando a melhoria da qualidade das páginas de *sites web* e o crescimento do número de pessoas que possui experiência com computador desperta também a demanda pelo número de acessos a um determinado site.

Com isso, os projetos de *sites web* precisam oferecer aos usuários uma experiência agradável e a pessoa que estiver se comunicando com o auxílio do computador terá que querer acessar mais vezes.

Portanto, subentenda-se que conhecer os recursos que a multimídia oferece é imprescindível para qualquer indivíduo que for desenhar uma interface, estando transmitindo uma experiência, que, quanto mais transparente for essa experiência, melhor será a audiência do meio usado.

Logo, construir *sites web* multimídia relaciona-se a capacidade de entender e aplicar os conceitos das tradicionais mídias (vídeo, texto, imagem e som) adaptadas ao formato Internet, de forma integrada e de acordo com as necessidades do público que se aplica o projeto, fazendo com que um indivíduo assimile uma informação da mesma forma que fosse adquiri-la em um jornal todos os dias.

2.5 Aspectos conclusivos

As pessoas, as empresas, os programadores de um modo geral começam a perceber a importância de se usar e gerenciar os recursos multimídia no desenvolvimento de *sites web*, com a finalidade de aumentar o número de pessoas que utilizam a Internet, para buscar informações através de suas publicações.

No entanto, esta seção ressalta em especial as vantagens e as estratégias que são desenvolvidas com o uso da tecnologia multimídia para elevar a audiência de sites, através de ferramentas essenciais para apresentação da informação. O planejamento e o domínio das técnicas no uso de dados multimídia, tornam-se desta forma, extremamente necessários para construção de sistemas interativos a partir de interfaces gráficas que harmonizam a informação, tornando ambientes computacionais agradáveis às experiências humanas.

Entender e aprender a aplicar de maneira correta todos os dados multimídia, torna-se fundamental para ajudar a esclarecer todos os pontos divergentes que envolvem a conceituação do termo multimídia, prevenindo futuras e equivocadas aplicações por parte de quem se predispõem a utilizar estes recursos. Identificar e listar as qualidades em se ter dados multimídia em *sites web* serve também, para aferir a qualidade com que vem se desenvolvendo diversas soluções, através da multimídia nos diversos campos do conhecimento.

Os *sites* que adotam a tecnologia multimídia, como fatores estratégicos em seu sistema motivam as pessoas a se relacionarem de forma mais intensa com a informação publicada. Estas experiências levam a crer, que o desenvolvimento de um guia contendo recomendações estratégicas para o emprego de dados multimídia, podem ajudar os projetistas a explorarem todo potencial que os recursos multimídia disponibilizam como ferramenta prática na construção de desenhos para *sites web*.

Assim, projetos que combinam meios distintos na apresentação da informação e que planejam de forma coerente, a disposição dos dados multimídia em *sites web*, além de melhor o desempenho no processo comunicacional, entre homem-máquina, elevam a qualidade de comunicação exercida neste processo, despertando um interesse maior, pelo conceito de interatividade.

3 INTERATIVIDADE HOMEM COMPUTADOR

A multimídia com seu uso crescente no desenvolvimento de interfaces para sistemas computacionais está aprofundando o conceito de interatividade em projetos de *sites web*, e para isso, cria-se à necessidade de entender os fatores relevantes que favorecem a construção de ambiente interativo entre o homem e o computador.

Destacar os princípios norteadores que constituem um sistema multimídia interativo se faz fundamental para todo aquele que se propõe a desenvolver projetos multimídia, através de sites, ou de outras publicações digitais que dependem do uso do computador para desempenhar este processo.

Para muitos, a interatividade é entendida como um fenômeno cujo estudo inicia com a evolução dos computadores e suas interfaces. Porém, da mesma forma que o conceito “multimídia” vem evoluindo, sua aplicabilidade em outras áreas do conhecimento vem aprofundando seu significado.

O conceito “interatividade” é de fundamental importância para o estudo da comunicação mediada por computador, da educação à distância, da engenharia de software, da ergonomia e de todas as áreas que lidam com a interação homem-máquina e homem-homem via computador. Porém, tal conceito tem recebido as mais diversas definições, onde muitas delas têm, na verdade, mais confundido e prejudicado a pesquisa e o desenvolvimento de interfaces e criação de cursos mediados por computador.

Inúmeras pesquisas vêm acompanhando a relação que ocorre entre o ser humano (homem) e os computadores (máquinas), tanto que a IHC (*Interação Homem-Computador*) foi instituída para estudar a relação de interação homem-computador e está tão presente que os computadores futuros serão projetados para atender às necessidades

do usuário, reconhecê-las e entender sua linguagem verbal e não-verbal, já que a nossa linguagem usual não é adequada para o relacionamento homem-máquina.

Segundo VERDUSSEN (1996:75):

“... para acionar qualquer processo, de um *Sistema Integrado Homem-Máquina*, que deverá funcionar harmoniosamente. Este sistema é uma sucessão de informações que estimulam os sentidos, levando a decisões que resultam em ações que, por sua vez, determinam novos estímulos, numa contínua realimentação”.

Resumindo, interatividade é o elemento que define o valor da relação homem-máquina, individualizando a importância de cada sujeito neste processo de comunicação sinérgica entre a pessoa e o meio. Para se desenvolver qualquer tipo de interatividade, necessita-se utilizar tecnologias avançadas, através disto, há a possibilidade de um maior controle do receptor pelo emissor, proporcionando, nesta troca de conteúdo, um maior conhecimento das partes interessadas, fazendo com que a interatividade seja benéfica, por exemplo, a uma empresa e para com seus clientes, à medida que cada um vai se interagindo e conhecendo um pouco mais de suas particularidades.

Um site multimídia envolve muito mais que tecnologia, agrega outros fatores que vão além da máquina (o computador). Ele envolve relacionamento humano, interfaces, facilidade de acesso e tempo satisfatório de busca de uma determinada informação. Este capítulo apresenta conceitos relacionados a estes itens e algumas definições sobre usabilidade dentro do ambiente evolutivo que estão inseridos o homem, e os diversos níveis de interatividades.

3.1 Usabilidade

A preocupação com a interface dos sistemas informatizados justifica-se pela sua importância e sua complexidade. HIX (1993:77) afirma que, “para o usuário, a interface é o sistema”; portanto uma interface mal projetada pode sacrificar todas as funcionalidades de um sistema.

A interface contribui para definir todo o modo de captura da informação oferecida aos usuários. Elas abrem, fecham e orientam os domínios de significação, de utilização possíveis de uma mídia. O videocassete transforma a relação com a televisão.

Para uma interface ser compreensível, agradável e controlável é necessário que esta tenha sido bem projetada, quando isso ocorre os usuários se sentem satisfeitos e responsáveis pelas ações. A maioria das aplicações utiliza as interfaces gráficas GUI (*Graphical User Interface*) e algumas já estão evoluindo o conceito, deixando de ser voltadas à aplicação para serem voltadas ao objeto, utilizando as OUI (*Object User Interface*) e paralelamente, com a crescente utilização da Internet, surgiram as WUI (*Web User Interface*), amplamente defendidas dentro da *World Wide Web*.

Uma área de pesquisa que vem sendo bastante considerada no desenvolvimento de *sites web* é a usabilidade. Usabilidade pode ser definida como sendo uma combinação das seguintes características orientadas ao usuário: facilidade de aprendizagem; rapidez no desempenho da tarefa, baixa taxa de erro e satisfação do usuário. NIELSEN (2000:131) explica:

“Os usuários experimentam a usabilidade do web site antes de comprometerem-se a usá-lo e antes de gastarem dinheiro em possíveis aquisições: a web é o ambiente no qual o poder do cliente manifesta-se no mais alto grau. Quem dica o mouse decide tudo”.

Muitas pessoas quando se interessam em publicar um conteúdo na Internet pensam que desenvolver um *site web* é apenas um trabalho de gerar uma página, colocá-la na Internet e pronto. O desafio de pensar no público, na estrutura da informação, na usabilidade e nos recursos comunicacionais como a multimídia são ignorados.

Para garantir o sucesso de um *site web* necessita-se responder positivamente a algumas perguntas, como estas: O tema do site realmente é de interesse? Como garantir que o site será achado e visitado pelo “público alvo”? Qual estrutura visual e de programação de ser adotada? Uma vez visitado, como garantir o retorno periódico do visitante? Que mecanismos poderão ser usados para garantir a uma fácil condução das ações em seu conteúdo, e ainda, como torná-lo mais agradável possível?

CYBIS (1998) destaca que:

“... para que dois elementos funcionem em conjunto, é necessário uma conexão, e a ponte onde é feita essa conexão chama-se interface. Todos nós a usamos constantemente, elas estão presentes em tudo, tornando-se de fundamental importância ...”.

Quando se navega na Internet, interage-se de alguma forma com o sistema, e conseqüentemente necessita-se de várias interfaces para adentrar nos sites, desde o mouse até o próprio *Internet Explorer*, utilizando outras para sair dele também, mesmo assim passa-se despercebido em diversas circunstâncias sem notar realmente a existência destas interfaces.

Questões de usabilidade vêm crescendo por todo mundo, NIELSEN (2000), considerado um dos pioneiros nesta área, criou várias técnicas de usabilidade em prol de formas rápidas e simples de aprimorar as interfaces com o usuário. “A usabilidade governa a *web*. Mais diretamente, se o cliente não encontrar o produto, ele não comprará. É tão fácil ir ao outro lugar; todos os concorrentes do mundo estão a um simples clique do mouse”. (NIELSEN, 2000: 9).

Quando se desenvolve página na *web*, a mensagem a ser transmitida torna-se base do trabalho, sua estrutura e desenvolvimento utilizam elementos gráficos com base em conceitos ergonômicos de forma a transmitir clara e inequivocamente a mensagem desejada. Fatores como a lentidão, problemas técnicos e dificuldades para navegar afetam diretamente o usuário e podem fazer com que as pessoas deixem de consultar e procurem outro *site*.

Explicando melhor esta concepção de usabilidade, VASSOS (1998, p. 146) menciona que o caráter da *web* é determinado por fatores como: estilo de escrita (formal, informal, uso de jargões); fonte usada (casual ou conservadora); cor do texto e do fundo; uso de elementos adicionais tais como arquivos de áudio, clipes de vídeo, animação, *applets* e outros; e, abordagens específicas de criação da personalidade. Portanto, é fundamental na construção de uma página observar esses critérios e sua harmonização.

Entre os recursos disponíveis estão as listas de verificação sobre o *design*. Onde possibilita confrontar os recursos de *design* para comunicação da mensagem, para atender as questões informacionais do público específico. Um exemplo desse tipo de serviço e produtos desta natureza foi desenvolvido pelo Laboratório de Utilizabilidade

da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), que apresenta justificativas, recomendações e comentários sobre dezoito critérios ergonômicos e de grande relevância ao conceito de “usabilidade” URL (<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist>).

Portanto, antes de qualquer iniciativa, deve-se considerar o conhecimento e a experiência do usuário a que se destina o projeto de site multimídia, abordando todas as características possíveis de usabilidade que podem ou não afetar o uso destes recursos multimídia, assim como sua organização no seu espaço de publicação. Adaptando a tecnologia de construção de *sites web* aos modelos de sites multimídia, deve-se testar e avaliar os sistemas de comunicação para assegurar que os mesmos estejam de acordo com as expectativas dos usuários, mantendo-se os níveis esperados de interatividade.

3.2 Níveis de Interatividade

A interatividade pode ocorrer agindo em níveis diversificados, atraindo e divertindo o usuário e fornecendo formas distintas de absorver o conteúdo. Esta síntese dos meios de comunicação, promovendo a convergência interativa de todas as mídias presentes, ao mesmo tempo, desenvolve uma linguagem instantânea, direta e objetiva.

O nível de interatividade está relacionado à força na relação de troca de mensagens, feitas através da comunicação entre o homem e o meio (computador). Existem várias propostas de classificação dos níveis de interatividade.

3.2.1 Níveis de interatividades segundo MORAES

MORAES (1994) define três níveis de interatividade:

- a) Nível 1: Possibilidade de estabelecer um contato entre o usuário e o responsável pelo site. Este nível de interatividade é utilizado, por exemplo, para solicitação de informações sobre os serviços disponíveis no site de uma determinada empresa.

- b) Nível 2: Permite a interferência do usuário, através da utilização de recursos de multimídia ou de produtos eletrônicos digitais, fazendo alterações no resultado final. Ex: Participação de cursos on-line, assistir a uma teleconferência, participar de listas de discussões e salas de bate-papo.
- c) Nível 3: Estabelece o diálogo entre elementos envolvidos no processo de comunicação on-line durante toda a *navegação*. A exigência, neste nível, é a possibilidade de interferência no seu conteúdo. Ex: Partilhar arquivos on-line, nos quais os usuários possam fazer qualquer alteração no conteúdo, sendo ao mesmo tempo receptor e emissor da mensagem, com uma conexão on-line.

Quando se pesquisa algo na Internet, percebe-se que cada *site web* se enquadra em níveis de interatividade diferentes uns dos outros. Dessa forma considera-se também que muitos responsáveis por estes sites desconhecem ou não sabem utilizar as potencialidades dos recursos tecnológicos que a multimídia oferece.

Ao navegar pela Internet, pode-se constatar também que a maioria dos sites empresariais se enquadram no nível 1, de interatividade, fator este, que pode ser relacionado a desatualização das informações referentes aos avanços tecnológicos no usos e nos benefícios dos recursos multimídia para a comunicação do homem com o computador.

Projetistas que conseguem desenvolver desenhos de *sites web* multimídia alcançando o nível “3” de interatividade, conforme escala de MORAES (2000), conquistam com mais eficiência, a permanência do usuário no processo contínuo da troca de informação.

3.2.2 Níveis de interatividades propostos por RIBAS

Ao analisar diversos sites na Internet, percebe-se com exatidão a diversificação dos níveis de interatividade que cada um apresenta, RIBAS (2000) estabelece uma variação de níveis de interatividade maior, comparado ao modelo de MORAES (2000), estendendo de 0 a 3:

- a) No nível 0, quando o receptor não estabelece uma relação com a máquina, apenas fica *contemplativo*;
- b) No nível 1, o receptor estabelece uma relação a partir da utilização de comandos do meio tecnológico; Exemplo: Quando o usuário envia um e-mail para estabelecer um contato com uma determinada empresa ou pessoas.
- c) No nível 2, o receptor já pode “recorrer às imagens tomando decisões e dando respostas nos pontos de ramificação que o programa de controle oferece”; Exemplo: Quando se estabelece uma relação de diálogo entre o homem e o computador, na qual, a empresa responsável pelo site oferece uma canal de comunicação on-line por meio de duas listas de discussões sobre um determinado assunto.
- d) No nível 3, o receptor é convidado a alterar o conteúdo, alterando seu estado de receptor para emissor das mensagem. Exemplo: A empresa abre um canal de comunicação que possibilite além do compartilhamento da informação, o acesso e a modificação do conteúdo disposto em seu site, pelo usuário.

Conhecendo melhor os níveis de interatividade que afetam o homem em seu relacionamento com a máquina, conclui-se que a satisfação do usuário ao adquirir a informação depende diretamente desta relação homem-computador.

3.2.3 Níveis de interatividade propostos por SIMS

Para maior efeito comparativo, estuda-se, também, os níveis de interatividade propostos por SIMS (1994), no contexto de ambientes educacionais, que podem ser usados como um guia dos diferentes modos de comunicação entre computadores e pessoas. Os níveis propostos por (SIMS, 1994) são apresentados na sequência.

I - Interatividade através de objetos

Interatividade através de objetos refere-se a uma aplicação na qual os objetos (botões, pessoas, coisas) são ativados através do *mouse* ou outro dispositivo de seleção. Quando o usuário “clicar” no objeto, será gerada alguma forma de resposta áudio-

visual. A funcionalidade dos objetos pode variar e apresentar fatores como conseqüências, tais como objetos encontrados anteriormente, atividade-ação instrucional.

II - Interatividade linear

Interatividade linear (espaçamento reativo) refere-se às aplicações nas quais o usuário é capaz de se deslocar (avançar ou recuar) através de uma seqüência linear e predeterminada. Este tipo de interação, muitas vezes, denomina-se “mudança de página eletrônica” e não fornece respostas específicas às ações do usuário, apenas fornece acesso ao próximo (ou anterior) quadro da seqüência.

O uso exagerado de seqüências lineares em ambientes de educação pode refletir um uso inapropriado da tecnologia. Do ponto de vista de projeto, a interação linear é fácil de gerar e pode ser utilizada para maximizar os graus de desenvolvimento de cursos de aprendizagem. No entanto, o seu uso como forma majoritária de interação numa aplicação não é recomendado, visto que o nível de controle do aprendiz é restrito e poder-se-á “perder-se” na longa ramificação.

III - Interatividade de suporte

Um dos componentes essenciais de qualquer aplicação de software é a facilidade do usuário em receber ajuda, que pode variar desde as simples mensagens de ajuda até sistemas tutoriais complexos. A inclusão de interatividade de suporte (averiguação reativa) na classificação, requerer que o projetista inclua suporte generalizado e sensível ao contexto do conteúdo do site.

IV - Interatividade de atualização

Este nível de interatividade se associa a componentes ou eventos individuais da aplicação nos quais um diálogo é iniciado entre o aprendiz e o conteúdo gerado pelo computador. Para este conceito, a aplicação apresenta ou gera questões aos quais o aprendiz tem que responder; a análise da resposta provoca a uma atualização gerada pelo computador ou resposta (feedback). Por exemplo, quando uma questão é posta para avaliar conhecimento, a resposta dada pelo aprendiz é julgada e respondida. O rigor

instrucional do julgamento compromete, conseqüentemente, a utilidade e importância da atualização ou o feedback para o usuário.

Interatividade de atualização pode ir desde o simples formato de pergunta e resposta até às complexas respostas condicionais que podem incorporar componentes de inteligência artificial. Enquanto atualizações de ambos os tipos de interação (simples e complexas) podem ser indistinguíveis para o aprendiz, o processo e as estratégias utilizadas para gerar a atualização podem variar consideravelmente. Quanto mais a atualização for baseada nas respostas do atual aprendiz, mais pessoais essas atualizações parecerão.

O planejamento da interatividade de atualização é extremamente importante no desenvolvimento de aplicações de ensino multimídia, como componente da atualização e feedback, podendo afetar a eficácia da instrução.

V - Interatividade construtiva

O nível construtivo de interatividade requer a criação de um ambiente de instrução no qual o aprendiz manipule os objetos para alcançar outros objetivos específicos. Este nível de interatividade ocorre com frequência em jogos. Quando o usuário seleciona um objeto na tela, e ele é seguido de uma legenda que explica a sua finalidade (ao selecionar o objeto chave, aparecerá uma janela com texto indicando qual ação deverá ser executada por aquele objeto). A elaboração das legendas relacionadas a um determinado objeto conceitua-se como um processo instrutivo, preparado especialmente para auxiliar o usuário a permanecer por mais tempo, no sistema.

VI - Interatividade refletiva

Este nível de interação tem sido utilizado em situações onde os projetistas instrucionais querem respostas textuais às questões. Em regra geral, consiste em fornecer “N” alternativas corretas para uma resposta textual. A interatividade refletiva registra cada resposta introduzida pelo usuário da aplicação e permite ao usuário atual, comparar as suas respostas com as de outros usuários, considerados e classificados como mais entendidos naquele assunto. Deste modo, os aprendizes podem refletir acerca da sua resposta e fazer o seu próprio julgamento relativamente à precisão e correção.

VII - Interatividade por simulação

Interatividade por simulação tem por objetivo prolongar o papel do aprendiz no controle da informação, oferecendo ao usuário condições de controlador ou operar a maioria das ações disponíveis em um *site web* de ensino. A interatividade por simulação acontece através da disponibilização de mecanismos (botões de ação) que levam o aprendiz a progredir no conteúdo do site, onde seleções individuais determinam a sequência do treino. Por exemplo, incluir alguns dados técnicos de um autor de um livro, como parâmetros, irá influenciar a sequência no resultado de outras obras escritas por aquele autor, resultando em novas pesquisas e a atualização do conteúdo disposto na tela do computador.

A sequência de interação pode ser também variada de acordo com a estratégia instrutiva específica requerida. Por exemplo, a simulação e o progresso do aprendiz podem ser determinados apenas depois de se ter feito a escolha correta.

VIII - Interatividade hiperligada

No nível de interatividade hiperligada, o aprendiz tem acesso a uma base de conhecimento e ele pode navegar à vontade nessa base. O fornecimento de informação interligada pode originar problemas que são resolvidos pela correta "navegação" no meio de tanta informação. Do ponto de vista dos projetistas, o maior esforço de projeto envolve: definir, manter e integrar hiperligações apropriadas, de modo a assegurar que todos os caminhos possíveis (ou relevantes) estejam acessíveis.

IX - Interatividade contextual não-imersiva

Este conceito combina e estende os vários níveis de interatividade em um ambiente virtual de aprendizagem completo, no qual o aprendiz pode trabalhar em um contexto relacionado com a tarefa-trabalho. Em vez de tomar um papel passivo, no qual trabalha através de uma série de sequências orientadas, o aprendiz é transportado a um micro-mundo, que modela artificialmente o seu ambiente de trabalho real, e as tarefas que ele executa refletem aquelas da sua experiência laboral.

X - Interatividade virtual imersiva

Este nível de interatividade é muitas vezes entendido como o tipo mais avançado de interação, a interatividade virtual imersiva fornece um ambiente interativo no qual o aprendiz é projetado num mundo completamente gerado por computador, que responde a movimentos individuais e ações específicas.

3.3 Interatividade homem-computador em *Sites Web*

O sucesso no desenvolvimento de um *site* exige análises conceituais que possam definir e mostrar claramente o objetivo e conteúdo do *site*, as soluções oferecidas, utilização fácil de imagens, textos explicativos e outros recursos que permitam ao visitante do site conhecer seus produtos, serviços e tomar suas decisões.

Conseguir destacar e listar uma série de itens que devem ser respeitados na construção de um site é o desafio desta pesquisa que, neste paralelo, propõe-se também a identificar as ferramentas multimídia que favoreçam o grau de usabilidade de uma *web site*, assim com o maior nível de interatividade na relação homem-computador.

Nesta seção são apresentados alguns aspectos que devem ser levados em consideração quanto do projeto de *sites web* em geral. Na sequência, são apresentados os pontos fundamentais na estrutura e desenhos em *sites web* propostos por PARISOTO (1997).

3.3.1 Layouts

Os *layouts* como estrutura fundamental de um *web site* e pela influência que o mesmo exerce sobre a qualidade visual do conteúdo, apresentam a informação visual, que comunicam de modo não verbal, mas com muita força, incluindo sinais emocionais que motivam, dirigem, ou distraem.

O projeto visual de uma página na *web* deve apresentar um caráter de fácil aprendizagem e uso, pelo fato de empregar efetivamente a comunicação visual e a estética. O layout torna-se assim uma ferramenta importante para a comunicação.

A forma com que se organiza a informação na página pode fazer a diferença entre comunicar uma mensagem ou deixar o usuário perplexo ou sobrecarregado. Com tudo, percebe-se também que a funcionalidade da página pode ser afetada se ela não tiver um layout bem projetado.

Um bom *layout* depende do contexto em que está inserido e cumpre uma proposta maior do que simplesmente decoração, pois todos os elementos visuais influenciam uns aos outros. Para isso é importante ressaltar algumas considerações (PARISOTO, 1997):

a) Recomenda-se a utilização de dispositivos que controlem as ações (*frames*) com cuidado. O uso destes dispositivos (*frames*) pode ajudar o usuário a navegar no *site*;

b) Recomenda-se agrupar os diferentes tipos de informação de uma página na *web*. Pois usualmente é de costume organizar todo conteúdo que será lido e o que se pensa sobre uma informação, agrupar-se-á espacialmente. A leitura de uma página na *web* se faz do mesmo modo como se lê outros tipos de informação;

c) Usam-se cores e ícones para atrair a atenção da página na *Web*. O olho é sempre atraído por elementos coloridos antes dos elementos em preto e branco e por desenhos antes do texto NIELSEN (2000);

d) Respeitam-se as convenções de *layout* de leitura da informação. Em países ocidentais, isto significa, da esquerda para a direita e de cima para baixo. As informações mais importantes devem estar localizadas no canto superior esquerdo;

e) Quando a informação é posicionada verticalmente, alinham-se os *links* por suas extremidades esquerdas (em países ocidentais). Isso geralmente facilita a compreensão da informação pelo usuário;

f) Quando se projeta a organização e composição de elementos visuais em uma página na *web*, recomenda-se respeitar os seguintes princípios: hierarquia de informação, foco e ênfase, estrutura e equilíbrio, relação de elementos, legibilidade, fluxo do texto e unidade de integração.

Quando se fala em *layout*, inclui-se obrigatoriamente um conjunto de elementos que constituem uma visão geral do *site web*, para PARISOTO (1997), existe uma ordem que distingue seus elementos e podem ser apresentadas da seguinte forma:

I - Hierarquia de informação

O princípio de hierarquia de informação refere-se à disposição da informação dentro de uma página na *web*, baseada em sua importância relativa aos outros elementos visuais. O resultado dessa disposição afeta todos os outros princípios de organização e composição de um *layout* e determina que a informação que o usuário vê e o que ele é encorajado a fazer primeiro.

Para considerar este princípio, se faz os seguintes questionamentos: qual informação é mais importante para o usuário? (Em outras palavras, quais são as prioridades de um usuário quando encontra seu site?); e o que o usuário quer ou precisa ver em primeiro, segundo, terceiro lugares, e assim por diante. (o que o usuário vê primeiro deve corresponder à prioridade do usuário).

II - Foco e ênfase

O foco envolve identificar a idéia central, ou o ponto focal, por atividade. Determina-se a ênfase escolhendo os elementos que devem ser proeminentes, isolando-os de outros elementos ou fazendo com que eles se sobressaíam de outra maneira. O foco e ênfase são normalmente conceituados por diversos autores, porque facilita ao usuário encontrar mais facilmente os itens prioritários do conteúdo site.

Onde o usuário navega primeiro, procurando por informação, é uma importante consideração na implementação do *site*, que será o foco da navegação. A cultura e as decisões do projeto de uma página na *web* podem governar este princípio. Pessoas de culturas ocidentais, por exemplo, procuram no canto superior esquerdo da tela as informações mais importantes.

III - Estrutura e equilíbrio

O princípio de estrutura e equilíbrio é considerado um dos pontos mais importantes de um projeto visual, (PARISOTO, 1997). Sem uma estrutura que sirva de

base e equilíbrio desses elementos, há falta de ordem e de significado e isso afeta todas as outras partes do projeto visual. Ausência destes elementos geralmente torna uma página *web* mais difícil de ser entendida pelo usuário.

IV - Relacionamento de elementos

A disponibilização dos elementos visuais da página de um site pode ajudar na comunicação de um conteúdo, favorecendo sua percepção, por parte de quem está interessado no conteúdo. Conforme o local que será fixada uma foto específica, de uma determinada página, em um *site*, esta foto pode se tornar agradável visualmente, ou então pode dificultar a compreensão de todo o texto.

Esta consideração é extremamente importante do ponto de vista semiótico, principalmente, porque trabalha com conceitos de linguagem e componentes do conteúdo do site, que são construídos através mensagens subliminares, formatadas por símbolos e signos que são responsáveis pela identidade visual (SANTAELLA, 1997).

V - Unidade e integração

O último princípio relacionado ao Layout indicado por PARISOTO (1997), unidade e integração, reflete como avaliar uma dada página na *web* em relação ao *site* ao qual ela pertence. Para isso, deve-se considerar se os desenhos das distintas páginas oferecem a mesma estrutura arquitetônica, enquanto identidade visual e botões de ação. A padronização dos elementos que forma a estrutura de cada página devem ser comum a todas as outras páginas, de forma que somente o conteúdo seja diferente.

Este princípio apresenta um caráter híbrido estruturante e que para melhor entendimento obriga o uso de uma reflexão mais abrangente sobre a estrutura organizacional dos elementos visuais e mecanismos de controle das ações, em todo conteúdo. Esta organização visual e de forma padrão para todas as páginas respeitam os seguintes pontos, conforme PARISOTO (1997):

- a) Uma página na *Web* necessita ser acionada intuitivamente – esta por sua vez, precisa deixar claro, seus botões de ação e para que servem;

- b) Cuida-se com o tamanho, o espaçamento e a colocação da informação para que o ambiente seja visualmente consistente e previsível;
- c) A estrutura visual se torna importante para comunicar a proposta dos elementos exibidos em uma página na *Web*;
- d) O editor pode usar cores para agrupar assuntos correlatos;
- e) Indica-se o alinhamento adjacente para *links* que formam um grupo de opções de assuntos exclusivos;
- f) Aconselha-se restringir o volume de texto, o mínimo possível, para comunicar a informação;
- g) As áreas para entrada de texto e as áreas de resposta devem estar tão perto, quanto possível, da base da tela, pois a maioria dos usuários não são exímios datilógrafos e precisam olhar para o teclado;
- h) O início ou a base da tela é considerado como os melhores locais para mostrar informações sobre orientação, as quais devem estar sempre visíveis;
- j) As orientações para o usuário podem ser colocadas em áreas fixas ou móveis, ou apresentadas em menus *pop-ups* disponíveis sobre requisição do usuário ou do próprio erro.

VI - Esquema de fontes

As fontes apresentam muitas funções de modo a propiciar formas de letras para facilitar a leitura. Assim, como outros elementos consideram-se as fontes como elementos de organização da informação e cria-se uma disposição particular.

Variando o tamanho e o peso de uma fonte, percebe-se um texto de forma distinta, como sendo mais ou menos importante e, também, percebe-se a ordem em que ele deve ser lido. Pela própria natureza da tela do computador, as fontes são geralmente menos legíveis na tela do computador do que quando impressas.

Desta forma, NIELSEN (2000) recomenda algumas orientações para seu uso, podendo ser melhor compreendidas na sequência abaixo:

- a) Recomenda-se o uso de fontes com serifas por favorecer um pequeno aumento de legibilidade em comparação a outras estruturas de fontes;
- b) Limitar-se apenas a dois números de fontes e estilos em uma mesma página. Duas fontes (por exemplo, *Arial* e *Times New Roman*), duas inclinações (romano e itálico), dois pesos (regular e negrito), e quatro tamanhos (título principal, subtítulo, texto e nota de rodapé);
- c) Não se recomenda o uso de fontes muito grandes, pois dá ao usuário a impressão de que o texto está “gritando” com ele;
- d) Recomenda-se usar fontes com caixas altas e baixas, que usadas juntas são mais legíveis e compreensíveis;
- e) Recomenda-se que a seleção da fonte seja feita de acordo com o tipo de documento a ser executado. Tipos com serifa são mais apropriados para documentos formais. Para literatura pode-se utilizar os tipos sem serifa, *Helvética* ou *Arial*;
- f) Utilize-se, sempre que possível, do sistema-padrão de fontes para elementos comuns do *site*. O uso de um sistema padrão torna a interface mais consistente gerando uma padronização da mesma;
- g) Habitue-se a usar o conjunto de fontes padrão do seu *browser* e ajuste a fonte da página de acordo com ele. Isso evita que uma página na *Web* apresente problemas cada vez que o usuário alterar o *browser*;
- h) Em terminais de vídeo de baixa resolução, recomenda-se o uso de fontes sem serifa e com estilo regular. Nestes casos, o uso da serifa deve ser evitado, pois ela pode não ser visualizada;
- i) Recomenda-se deixar um espaço antes e depois da palavra para aumentar a visibilidade do vídeo reverso. Tal procedimento aumenta a visibilidade da palavra;
- j) Recomenda-se o uso do itálico para atrair a atenção do usuário. Este uso atrai a atenção e não causa quebras significativas no ritmo da leitura, mas deve ser usado somente para textos curtos;

- l) Evitar o uso de caracteres brilhando e piscando, é importante, porque o piscar do texto distrai o usuário e passa a competir pela sua atenção. O usuário precisa de paz para ler as informações.

VII - Aplicabilidade das fontes

Diante da riqueza de recursos e aplicabilidade que se direciona o uso das fontes, entende-se que este assunto é muito amplo e abrangente para ser retratado em rápidas considerações. No entanto, estende-se, aqui, outras observações relevantes do meio e que não podem passar despercebidas.

Portanto, observa-se a seguir o seguinte ponto: (A cada vez, deixar claro se foi você que propõe ou outro autor).

- a) As fontes podem ser usadas para realçar uma página na *web* da mesma maneira que a cor;
- b) Os leitores preferem a fonte a qual eles estão mais acostumados a ler;
- c) As fontes com serifa são mais apropriadas para documentos formais;
- d) Uma organização clara e regular de tipografia na página aumentam a legibilidade;
- e) De preferência, use caixa baixa ou caixa mista (caixas alta e baixa) do que caixa alta;
- f) Usar muitas fontes normalmente resulta em poluição visual;
- g) Fontes de diferentes famílias (por exemplo, *Times New Roman* e *Arial*) de um mesmo estilo (com ou sem serifa) não devem ser misturadas em nenhuma circunstância.

A motivação no uso de dados multimídia em *sites web* também está crescendo e as aplicações para este segmento conceituam o diferencial desta pesquisa, destacando no seu conteúdo um guia referencial, sugerindo e formatando procedimentos adequados para o envolvimento de ferramentas multimídia na veiculação de um conteúdo.

No decorrer deste trabalho e na listagem de algumas abordagens sobre a interatividade em ambientes informáticos pode-se perceber uma ênfase na capacidade da

máquina, uma valorização da potencialidade técnica. Porém, entende-se que a interação não pode apenas ser vista como uma variação quantitativa de velocidade de resposta do computador. É preciso valorizar a bidirecionalidade, a comunicação contextualizada, enfim, aquilo que ocorre entre os elementos que motivam o homem a interagir com o computador.

Muitas pesquisas têm voltado seu interesse para os "usuários". Ainda que bem intencionadas muitas delas acabam mais uma vez resumindo-se à máquina. Isto é, em tentando “modelar” certos estilos cognitivos, por exemplo, pretendendo permitir que pessoas com maneiras diferentes de atuar frente o computador possam encontrar interfaces que se adequam a elas, mais uma vez a ênfase recai sobre a criação de poucas possibilidades, que tentam codificar a singularidade cognitiva humana, em toda sua multiplicidade, em poucos modelos.

A utilização de métodos interativos que permitem ao visitante entrar em contato com os editores dos conteúdos e serem ao mesmo tempo, emissores e receptores da mensagem, não esquecendo, é claro, do contato por e-mail e a utilização de recursos multimídia permitiram o desenvolvimento de uma comunicação bilateral, eficiente e interativa.

Porém, fica impossível prever a configuração do computador onde futuras páginas estarão sendo vistas, e todos as pessoas que se dedicam ao desenvolvimento de projetos, sempre ficam preocupadas em dominar e usar as mais recentes ferramentas ou programas de animação, sons, vídeo, etc.

Para isso, torna-se de grande importância estabelecer padrões para desenvolvimento de projetos em *sites web*, com intuito de quebrar paradigmas no uso de cores “seguras”, resolução de imagens e formatos de textos, elementos estes, que ainda ameaçam a disponibilização de conteúdo com velocidade de transmissão.

Necessita-se estabelecer, também, em todo *site* construído antes de liberar ao acesso público, observar a gramática, estilo, diagramação, autoridade, erros, indicações sobre os vínculos, as figuras, o credenciamento da autoridade responsável pelo *site*, atribuir os créditos dos autores, identificar o *webmaster* com um *e-mail* para contatá-lo, observar critérios de acessibilidade, funcionalidade, legibilidade, e apresentação de dados concisos.

Contudo, oferecer recursos que viabilizam uma fácil usabilidade dentro de um ambiente tecnológico complexo, onde está inserido um *site*, exemplificando o modo de ação e controle das informações, com o objetivo de fazer com que o usuário possa voltar para a página principal, ou para outra página qualquer são os elementos cruciais na construção da interatividade.

Projetar desenhos e arquitetar o conteúdo da informação através do uso de fontes, fotos e cores de um site, atendendo as necessidades e expectativas de seu público, procurando não usar de tecnologias de última geração “desconhecidas” por grande parte das pessoas, mas mostrar o caminho mais viável para definir estratégias de construção de sites interativos contribui para a importância deste estudo.

Partes desta estrutura constituem diferentes níveis de interatividade, que são planejados através da *web* e veiculados por milhares de computadores que estão conectados e interligados pela Internet. Tais conceitos priorizam na grande maioria os desejos de seus usuários, fazendo com que eles consigam visualizar as informações disponibilizadas com contatos rápidos e de fácil controle.

Destaca-se, entretanto, uma palavra chave na construção da audiência em *sites web*, “interatividade”, que no atual momento é responsável pela garantia da permanência do visitante recém chegado bem, com o seu retorno futuro, que é tão ou mais importante do que a primeira visita a um conteúdo.

Desenvolver *sites web* multimídia requer seguir regras básicas estabelecidas em um guia instrucional, como as apresentadas nos capítulos anteriores, pois possivelmente essas regras vão fazer com que um projetista tenha em seu plano, uma maior aceitação entre as pessoas que fazem parte de seu público alvo, na Internet.

Desta forma, pretende-se a seguir, estabelecer diretivas conceituais que antes de tudo, respeitem a necessidade do homem, levando em consideração seu interesse e necessidade para o aprendizado e é claro, respeitando as particularidades técnicas que envolvem o uso dos sistemas multimídia, contemplando os aspectos mais relevantes, no desenvolvimento de projetos de *sites web* interativos.

4 GUIA DE RECOMENDAÇÕES PARA O EMPREGO DE DADOS MULTIMÍDIA EM SITES WEB

Desenvolver sites multimídia é algo muito complexo, onde quase sempre a projetista precisa de informações que o auxilie no desenvolvimento de interfaces interativas, construídas a partir do uso de algumas ferramentas tecnológicas como vídeo, áudio, imagem, gráficos, animações etc.

Ao desenvolver um projeto de *site*, cada elemento midiático adquire um papel específico dentro do sistema, cumprindo assim, objetivos distintos na transmissão e comunicação de toda informação contida no meio. Desta forma, se o projetista contar com o auxílio de um guia, contendo recomendações que discriminam o uso de boa parte destes recursos multimídia, agiliza-se o desenvolvimento do projeto e a estrutura do site ganha eficiência na comunicação.

Os projetos de sites multimídia, na opinião de NIELSEN (2000) estão ganhando popularidade com o uso de várias tecnologias, utilizando animação, vídeo, áudio além de completar as mídias tradicionais de texto e imagens. Porém, o uso indevido destes mecanismos de representação, além de causar sérios transtornos à usabilidade do site, através de interfaces que confundem os usuários e que sobrecarregam o sistema, pode afastar de uma vez por todas aquele indivíduo que por alguma razão já possui uma certa resistência cultural em relação à tecnologia.

O processo de escolha na definição dos elementos que compõe um site não pode ser feito de forma intuitiva, pelo contrário, o uso da tecnologia multimídia exige racionalidade, compatibilidade e ainda disposição de plataformas sustentáveis, caso contrário, o texto, o vídeo e o áudio vão servir como mecanismos de dispersão do usuário.

Para produzir um site multimídia interativo é preciso seguir algumas regras de usabilidade e mesmo assim, estas regras ainda não garantem que o projeto vá se destacar como exemplo de mídia interativa obtendo níveis de audiência satisfatórios. No entanto, estar em conformidade com as técnicas descritas no guia, torna-se um parâmetro básico para que se desenvolva, ao menos, um bom projeto.

Experiências relatadas por NIELSEN (2000) destacam ainda que, ao se utilizar uma imagem em movimento, ou seja, animada por efeitos gráficos, e que esteja posicionada próxima de um texto, esta animação impedirá que seus usuários se concentrem ao ler a mensagem não assimilando a informação.

Outros estudos envolvendo a aplicação de dados multimídia ressaltam ainda, que a combinação de imagens visuais (figuras), integradas com som e mais a parte textual, torna o aprendizado mais eficaz, favorecendo também a memorização e a retenção desta informação (NAJJAR, 1998).

Portanto, ao utilizar dados multimídia representados por texto, vídeo, animação, áudio entre outros elementos que irão compor o desenho de uma página, sugere-se as recomendações contidas no guia, que trazem de forma racional e científica orientações técnicas no uso de dados multimídia.

O objetivo principal desta dissertação é definir um guia de recomendações para o emprego de dados multimídia em sites *web*. Estabelecer parâmetros que possam guiar projetistas no desenvolvimento de sites *web* a partir da inclusão de dados multimídia é de grande relevância para quem se disponibiliza a desenvolver sistemas interativos. Mas o projetista deve tomar certas precauções, principalmente com a forma, que serão utilizados estes recursos multimídias na construção do *site web*.

Concentrar esforços em um roteiro contendo recomendações para facilitar a compreensão de qualquer tipo de pessoa seja qual for seu segmento de atuação, exige deste guia um grande cuidado, em especial, no processo de simplificação da mensagem, para otimizar o tempo de busca através de um modelo simples e exemplificado, favorecendo a compreensão de todo conteúdo.

Existem diversos trabalhos que apresentam guias de recomendação ou questões de usabilidade em *sites web* estáticos, dos quais esta pesquisa difere-se, tentando estudar e compreender mais especificamente os *sites* multimídia *web*, que ainda utilizam técnicas pouco exploradas no Brasil.

Assim, este estudo contempla trabalhos que já existem e foram desenvolvidos a partir da tecnologia multimídia, ressaltando de fato, os fatores positivos e determinantes na sua concepção. Logo, este guia não é indicado para orientar o desenvolvimento de projetos *web*, mas sim, fornecer diretrizes para o uso de dados multimídia.

Este capítulo pretende definir e explicar um conjunto de tarefas necessárias para que projetos de *sites web* multimídia possam adequar aos seus desenhos, elemento interativos produzidos através dos recursos de multimídia e que podem ser aplicados a qualquer projeto na *web*.

Inicialmente, na seção 4.1 serão apresentados alguns trabalhos relacionados. As seções seguintes apresentam as diversas recomendações que forma o guia proposto.

4.1 Visão Geral

Os resultados descritos nesta seção correspondem às recomendações mais ampla de uma análise cuidadosa dos conceitos apresentados por NIELSEN, NAJAR e PARISOTO que formam uma lista contendo as recomendações, cujas características indiquem soluções para o emprego de dados multimídia e que favoreçam maiores condições de usabilidade em *sites web*.

O guia proposto está dividido em uma série de recomendações que podem ser descritos da forma a seguir:

- **Recomendações Gerais:** (abrange público alvo, recursos, programas, tecnologia de acesso, tempo de carga x usabilidade) estas recomendações tornam-se relevantes para que se inicie um bom projeto de site multimídia, avaliando em especial sua estrutura, dimensão e forma de transmitir o conteúdo.
- **Informação a transmitir versus mídia a usar:** aqui serão apresentadas recomendações enquanto a eficiência de cada mídia, ou seja, qual meio comunica melhor, determinado tipo de informação e também, como se deve combinar os diferentes tipos de mídia em um único modelo *web*.
- **Recomendações de como usar imagens:** quais são as vantagens e desvantagens no uso das imagens como recurso multimídia, na composição de um site *web* e os pontos críticos na implementação deste dado.
- **Recomendações de como usar as animações:** destaca a percepção crítica de como as pessoas percebem a animação, num estado passivo e como direcionar

seu uso para transformar este tipo de informação em algo útil, para utilizá-la da melhor forma possível.

- **Recomendações de como usar vídeos:** ressalta em especial as qualidades e os problemas deste aplicativo no desempenho da comunicação interativa, e como deve ser usado na construção de sites multimídia interativos.
- **Recomendações de como usar o som:** destaca em especial as experiências e os resultados positivos na utilização do som, como elemento fundamental na comunicação e interação do usuário com sites multimídia e também como aplicar este recurso de forma eficiente.

4.2 Recomendações gerais

Nesta seção estará sendo apresentado os resultados descritos e analisados que correspondem ao conhecimento do público alvo, recursos a serem utilizados de acordo com o perfil deste público, formatos de arquivos e programas mais usais, assim como carga de carregamento e largura de banda necessária para uma boa comunicação.

4.2.1 Definindo e conhecendo o público alvo

Como passo inicial do projeto de um site *web* recomenda-se a identificação do perfil do público alvo do *site web* em termos de recursos do seu computador e tecnologia de acesso a Internet. Este perfil refletirá em várias tomadas de decisões no projeto do site que serão visto mais adiante.

4.2.1.1 Recursos do Equipamento do Usuário

Como visto nos capítulos anteriores o áudio, o vídeo e as imagens necessitam de uma grande quantidade de dados para representar a informação, assim como um conjunto de equipamentos técnicos, como memória, processador, placa de vídeo, caixa

de som etc. Um *site* feito sem o conhecimento do seu público alvo pode conter muitas mídias e contar com um grupo de pessoas despreparadas, na parte de periféricos para apresentar estas mídias.

Equipamentos como placa de som e alto-falantes se tornaram essenciais aos computadores pessoais, fazendo parte padrão das máquinas convencionalmente vendidas no mercado, ajudando assim, na compatibilidade de recursos e os principais componentes existentes num computador pessoal multimídia.

Com a utilização de diversos recursos sem o conhecimento de quem irá acessá-las pode acontecer ainda que, dependendo da qualidade destas mídias, a disponibilização visual esteja em alta definição, exigindo grande espaço de memória e o processador do usuário não suporte a carga de carregamento destes dados em seu computador, inibindo assim, a apresentação da referida mídia.

4.2.1.2 Requisitos técnicos de programas

Os dados multimídia são representados em diferentes formatos, para cada um deles exigem-se sistemas padronizados enquanto formato de arquivo e programas para executá-los. A diversidade de arquivos de representação de vídeos, imagens, som e outros tipos de dados, muitas vezes causam incompatibilidade entre as diversas interfaces e aplicativos de apresentação da informação (MURRAY, 1994).

Para que estas dificuldades sejam superadas, se faz necessário o uso de dados e programas que possam identificar estes pacotes de informação, de forma integrada. Para isso, a escolha de programas e das categorias de arquivos devem respeitar um esquema abrangente de representação compatível com a maioria dos arquivos veiculados na *World Wide Web*. Estes arquivos são representados de acordo com a categoria de dados (vídeos, texto, imagens, gráficos, áudio) que se enquadram a informação, e levando em consideração a transferência dos objetos entre a memória principal do computador e os dispositivos de apresentação.

4.2.1.3 Da tecnologia de acesso à Internet

Com o uso de dados multimídia existem vários obstáculos expressivos para estar a par de como o projetista integra diversas mídias no planejamento do *site web*. O problema mais comum experimentado no acesso a *web*, segundo REEDY (2000), é a demora de carregamento (*download*) das páginas; essa queixa foi expressa através de uma pesquisa, onde 64,8% dos grupos em estudo indicaram como fator negativo. Boas partes das pessoas que utilizam a Internet para adquirir produtos e informações afirmam que abandonam suas visitas em sites que demoram a carregar.

Quando o desenhista se predispõe em efetuar um planejamento de site multimídia, deve-se levar em consideração as condições que o usuário utiliza o sistema, considerando ainda, a velocidade no acesso das informações correspondente à largura ideal da banda, para processamento de dados multimídia. Subentende-se que as pessoas quando se conectam a Internet, utilizando o sistema discado, tornam-se incapazes de conseguirem ver *streaming* de vídeos de boa qualidade, como um usuário, que possui acesso a Internet via ADSL veria.

Desta forma, torna-se relevante para o sucesso na interatividade de sites multimídia, o conhecimento pleno das informações referentes à largura da banda, pela qual, o público alvo do site, se mantém conectados a Internet. Uma vez ignorado estas informações, a demora no tempo de carregamento das páginas pode levar o usuário a sensação de desconforto e irritabilidade, características inoportunas para quem busca interatividade e audiência.

Sabe-se que para a Internet, o tempo torna-se o ativo mais valioso, por isso, o uso de dados multimídia segue de acordo com a largura da banda. Deter as características enquanto ao sistema utilizado para acesso da Internet (discado, ADSL, LAN, rádio etc.) pode tanto valorizar um projeto, quanto prejudicá-lo por completo.

Acessos discados somam hoje, vários milhões de usuários, que se ligam à Internet através deste sistema. Porém, não se recomenda o uso de algumas mídias, a exemplo do áudio e vídeo, porque estes recursos implicam no aumento da capacidade do volume de

transmissão dos dados, em relação ao tempo de acesso dos usuários, o acesso discado é considerado negativo, enquanto velocidade e rapidez.

Para a transmissão de vídeos e áudios, o que mais interessam são acessos mais velozes, como o sistema ADSL, que utiliza técnicas digitais de codificação, aproveitando cerca de 99% da capacidade da linha telefônica até agora não utilizada, sem interferir com os serviços telefônicos tradicionais, tornando-se na atualidade, o sistema ideal para este tipo de mídia.

O ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*) é uma tecnologia de acesso à Internet de alta velocidade, que utiliza a tradicional linha telefônica, permitindo o tráfego simultâneo de dados e voz sobre a mesma linha, não inibindo assim, a utilização do telefone e do fax enquanto utiliza-se a Internet. Entre as principais vantagens desta tecnologia estão:

- a) elevada qualidade e velocidade de acesso;
- b) estabilidade muito maior, permitindo o acesso à Internet até 20 vezes mais rápido que o sistema discado.

A conexão via rádio é outra opção de tecnologia, ficando no meio termo, entre o acesso discado comum e a tecnologia ADSL, ressaltando que, com a conexão via rádio o usuário consegue processar dados com uma velocidade aproximada de até 11 *megabits* por segundo, o que é muito superior a velocidade de um provedor tradicional. A tecnologia a rádio (*wireless*) permite a conexão de qualquer computador à Internet dentro da área de cobertura da rede, para arquivos não muito extensos, de áudio e vídeo, fazendo-se suficiente para processamento de arquivos de áudio e vídeo mais compactos.

Concluindo esta seção, destaca-se também a tecnologia LAN, que baseia-se no sistema de transmissão de dados via rede local, interligando salas em um edifício comercial ou prédios de um campus universitário, são em geral, bons sistemas de transmissão de dados multimídia, levando em consideração que, o processamento de dados multimídia, via LAN, caracterizam-se por altas taxas de transferência e baixo índice de erros.

Portanto, o som e o vídeo são dados multimídia que determinam o sucesso da qualidade no processamento da informação, relevando a capacidade de espaço em memória e principalmente velocidade de transmissão dados. Assim, o usuário sempre que possível deve em ter em mãos, todos os atributos técnicos, referentes às taxas de

transmissão de dados, pois o que aparentemente poderia ser adequado, torna-se uma experiência desagradável, quando o usuário obriga-se a ficar esperando pelo carregamento dos dados.

4.2.2 Tempo de carga x usabilidade

“A simplicidade deve ser o objetivo do projeto da página” (NIELSEN, 2002) pois, as pessoas visitam um *site web* a procura de informação e não para deslumbrarem-se com o seu projeto. Por outro lado, as páginas devem ser concebidas com a preocupação de funcionar nas diversas plataformas existentes e serem acessíveis aos usuários que usam tecnologia “mais antiga”.

Para McLUHAN (1969) a velocidade do instante transforma-se em audiência, e os indivíduos que buscam a informação num determinado meio, deixam de ser meros “espectadores”, tornado-se participantes e produtores da informação. Esta referência ressalta a importância na rapidez com que um sistema deve transmitir os dados ao seu usuário, porque a velocidade interfere na interação.

Ao projetar um site há que ter em conta, que os usuários geralmente vão a *web*, com uma pergunta em mente, a qual desejam ver respondida imediatamente. Portanto, os sites devem ser concebidos de forma a que os usuários consigam encontrar essa resposta.

O desenvolvimento de sites multimídia exige funcionalidade, assegurando um fácil acesso direto ao conteúdo, mesmo que implique na redução dos recursos multimídia disponíveis. Em outras palavras, o projetista do site deve garantir o máximo de funcionalidade ao acesso da informação, pois cada segundo economizado significa muitos minutos disponíveis para outras tarefas de seu interesse.

A primeira coisa a considerar quando se pensa na eficácia de um site é a sua usabilidade. O que quer dizer que a transmissão, a simplicidade e o tempo de carregamento devem estar a cima da interatividade na lista de prioridades. É que de nada serve ter um site feito com os mais modernos programas de multimídia, se depois ele apenas é acessível a um grupo restrito de usuários.

O público em geral espera que os sites multimídia funcionem à velocidade e com a simplicidade da televisão. No entanto, devido ao crescente aumento da complexidade, os projetistas enfrentam um grande desafio de combinar a funcionalidade e o formato do site, ao mesmo tempo em que tentam integrar os programas mais avançados em multimídia.

O tempo de carga e apresentação da mídia torna-se portanto um dos cuidados, na qual, o projetista deve se preocupar em atender com a maior precisão e como já foi descrito nas seções anteriores, o tempo de carga das mídias devem ser pequenas, reduzindo ao máximo o tempo de espera do usuário. Para isto, deve-se levar em conta a tecnologia de acesso do público alvo para a definição do tipo de mídia e de sua qualidade (portanto da taxa de bits necessária).

Os produtos de multimídia precisam ter impacto visual e fácil aprendizado em como utilizá-los, uma vez que, o tempo de acesso dos usuários é muito pequeno. O usuário absorve as informações baseadas na experiência de olhar, aceitar a interface e atuar de acordo com as suas necessidades.

Não se deve esquecer de que, num meio tão competitivo como a Internet, o usuário é o ponto mais importante da relação homem-computador e os primeiros segundos da sua presença num site são cruciais. Se um usuário entra num site e, por razões de tecnologia, inovação ou funcionalidade, este se lhe afigura de difícil navegação, não só o abandonará rapidamente como o mais provável é que nunca mais retorne. Para ser mais objetivo, um site deve ter uma interface intuitiva que, para além de não distrair o usuário, lhe permita navegar de uma forma fluída.

A demora no acesso das informações é o ponto crítico desta sistemática, assim, torna-se imperativo investir em servidores mais rápidos, rever a arquitetura do sistema e a qualidade do código implementado, para otimizar o tempo de transmissão destas informações.

Para as pessoas que objetivam restringir o tempo de acesso a página principal de um site em projeto, torna-se fundamental determinar o conteúdo de informação que será publicado, e conhecer as expectativas do usuário e se realmente estarão interessados na diversidade de opções de mídia, que serão disponibilizadas (fotos, filmes, animações, texto, gráficos).

Desta forma, limitar os tamanhos de arquivo ou compactá-los se torna um excelente passo para que o tempo de duração na exposição da mensagem seja satisfatório. Para isso, SMITH & BEBAK (1998:171) explicam claramente:

“Diferentes usuários acessam *Web* através de conexões que são executadas com velocidades diferentes. O mesmo servidor pode servir uma página Web com velocidades diferentes, dependendo de quanto ele estiver ocupado. Quando você testa sua página novinha em folha e cheia de gráficos em sua máquina local, tudo parece ser executado muito rápido. Mas quando você carrega a mesma página em um servidor e a acessa de casa com um modem de 28.8 Kbps em uma hora em que todas as pessoas estão acessando o mesmo servidor, tudo é executável lentamente.”

Portanto, a compactação dos arquivos torna-se determinante no processo de transferência dos dados, onde a usabilidade será construída de acordo com a velocidade de acesso e a taxa de bits transmitida.

4.3 Recomendações para a Escolha da Mídia

A psicologia, na sua ciência, auxilia, muitas vezes, nas definições que os projetistas de *sites web* multimídia têm que tomar quando, por exemplo, precisam escolher qual mídia representará melhor uma informação em um determinado momento ou espaço de tempo. As tomadas de decisões de quem pretende desenvolver um projeto multimídia podem contar com o apoio de um conjunto de informações estratégicas, que detalham com precisão, pontos-chaves na elaboração de um programa. Estas informações, muitas vezes, estão ligadas a hábitos de consumo de determinados assuntos por parte dos usuários, tempo disponível para acesso da informação, características próprias da personalidade entre outros.

Os projetistas bem sucedidos dos sistemas multimídia construíram seus produtos com ênfase preliminar no usuário. A ferramenta multimídia que os projetistas determinam para o sistema sensorial humano é o mais eficiente em receber a informação específica, pelo fato de combinarem todos os meios que envolvem a sensibilidade humana. O sistema visual humano é melhor em receber esta informação complexa. Assim, ao projetar um site utilizando sistemas multimídia, deve-se provavelmente usar o vídeo e outras formas de linguagem como meio de interação de uma comunicação.

Esta ênfase dada ao usuário do produto denomina-se melhor “multisensorial” do que “multimídia”. O ser humano detecta as necessidades e o projetista desenha o melhor *layout*. Conclui-se, desta forma, que os produtos multimídia são vistos como estimuladores freqüentes dos nossos sentidos, simultaneamente.

Considera-se, então, que alguns meios parecem comunicar tipos específicos da informação com mais eficiência do que outros. Para comunicar a informação verbal, por exemplo, o texto é melhor do que simplesmente a narração verbal. Para recordar e memorizar melhor o conteúdo de artigos escritos em narrativas, as imagens e fotografias são mais indicados do que os textos para representar a idéia geral do texto. As imagens são também melhores do que o texto e do que as narrativas para comunicar a informação espacial, porque ajuda as pessoas a visualizarem todo contexto, que até então fica restrito ao imaginário na mente das pessoas.

Contudo, outros dispositivos não podem ser deixados de lado e também não se pode prejudicar os sites atuais, em função das limitações anteriores. O que parece ser mais sensato é uso de alguns dispositivos alternativos, e criar versões dos sites, adaptadas para estes dispositivos. A utilização de animações, por exemplo, substitui o uso de vídeos, quando o vídeo é muito complexo, exigindo uma largura da banda superior a que o público alvo utiliza.

4.3.1 Recomendações para o uso de Imagens

Plagiando um ditado popular, dir-se-ia que uma imagem, “pode valer mais do que mil palavras”. As imagens parecem ajudar a povoar o uso do computador, motivando o aprendizado, fixando a informação mais eficazmente do que o texto. Este efeito da superioridade das fotografias parece ser forte. Como exemplo, destacam-se as figuras de objetos comuns, que foram recordadas e reconhecidas mais facilmente do que seu nome textual (NELSON, LINGÜETA, & WALLING, 1976).

As imagens também podem ser usadas para comunicar conceitos abstratos tais como a “liberdade” ou a “quantidade”, assim como relações emocionais “do coração

humano” e para reconhecer relacionamentos de espaço em uma determinada história, (GARRISON, 1989).

Os publicadores de alguns sites multimídia acreditam, aparentemente, que as imagens melhoram o interesse do usuário, motivando-o e, conseqüentemente, incentivando o modelo de aprendizagem. Os atuais sistemas de multimídia favorecem uma sustentação forte quanto à idéia de que, a informação verbal e verbal-fotográfica devem ser apresentadas juntas.

Sabe-se que, a adequação do texto com a imagem, constitui-se uma combinação perfeita, logo, o equilíbrio e a proporção tornam-se o mais indicado nesta mistura. Analisando diversos conteúdos na *web*, percebe-se que pouco texto e mais imagens tornam os *sites* mais agradáveis do que, os desenhos de *sites web* que utilizam mais textos e menos imagens.

4.3.2 Recomendações para o uso de Áudios

Sabe-se que um meio pode ser melhor que outro para ensinar, conforme a necessidade de informação que o espectador pode ter. Quando um estudante necessita recordar uma informação verbal por um período de tempo curto, a informação que é apresentada através do meio auditivo, geralmente, é mais eficiente, do que a informação que é apresentada através do texto escrito. Em uma análise com estudantes (MURDOCK, 1989) constataram que os alunos recordaram e reconheceram 10 artigos de uma lista melhor quando o experimentador apresentou os artigos usando o som, do que quando o experimentador usou o texto.

Este resultado é muito consistente para ressaltar as vantagens que se tem na combinação de mídias distintas no processo de ensino-aprendizagem e ajudou a dirigir outros estudos que também relatam experimentos de grande destaque para a multimídia, como cita Penney (*apud* NAJJAR, 2001).

O som pode ser usado para oferecer comentários ou ajudar nos controles das funções, da própria interface e até de um conteúdo disposto em texto. O áudio também pode ser usado para oferecer uma idéia de local ou clima.

Diversos relatórios [Bethlehem (*apud* NAJJAR 2001)] apresentam o valor dos sistemas multimídia que se utilizam o som, dentre outros efeitos audiovisuais, demonstrando em estudo que os cursos de treinamento através de sistemas multimídia cortaram o tempo do mesmo de 20% a 40%, melhorando taxas de retenção também entre 20% a 40% (ALEXANDER, 1992).

Portanto, o som, assim como outras ferramentas multimídia têm suas aplicações ligadas a diferentes objetivos, para isso os computadores necessitam estar equipados com recursos mínimos para receber fluxos de áudio e instalações de módulos que descompactam estes fluxos e obviamente sejam compatíveis com a fonte de emissão. No entanto despreza-se qualquer ação através do uso do som, que gere esforço ou atrase o tráfego da informação.

O som é útil quando transmite uma informação de forma rápida, clara e agradável à sensibilidade do ouvido humano. Desta forma, existem algumas considerações que devem ser respeitadas ao escolher que tipo de som irá compor um projeto de *site web* multimídia.

Existem diferentes tipos de informações sonoras, os mais comuns são:

- A voz: é geralmente utilizada para explicar conceitos e detalhar informações que são necessários ao entendimento do usuário. Esta é a forma dominante de comunicação entre os humanos, sendo representadas por um conteúdo semântico.
- A música: indica-se a música para criar ambientes descontraídos e entreter a atenção do usuário. Este recurso é muito usado para propiciar entretenimento e diversão aos visitantes das páginas de sites *web*.
- Efeitos sonoros: caracterizados pela emissão de simples sinais sonoros, tal como “beeps” são usualmente indicados para efeitos de confirmação de uma mensagem, para que os usuários não tenham que consultar uma mesma aplicação momentos depois, ou então para alertar o usuário de uma ação errada, que não seja permitido seu processamento. Um produto

que emita constantemente sons, zumbindo, vibrando, e comunicando com seus usuários, repetidamente e em alto volume, torna-se irritante.

No entanto, restringi-se o uso destes recursos, para casos onde o som não simplesmente entretenha o usuário, ou seja, o uso de aplicativos de áudio deve respeitar a vontade do usuário, em querer ou não querer ouvir qualquer elemento sensível ao aparelho auditivo, tornando-se opcional conforme vontade própria do usuário.

4.3.3 Recomendações para o uso de Vídeos

Talvez o mais novo elemento da multimídia no computador, o vídeo ainda precisa de alguns refinamentos para o transporte, armazenagem, compressão e técnicas de apresentação. De todos os elementos multimídia, o vídeo é o que requer o melhor desempenho, maior quantidade de memória e maior taxa de bits.

Com a utilização de novas tecnologias de entrega contínua, o uso dos vídeos pode proporcionar uma gratificação instantânea às expectativas dos usuários, principalmente na categoria do entretenimento. Algumas interfaces são bem projetadas, permitindo que o usuário manipule os dados, através de ações de comando (ir para frente, voltar, câmera lenta etc). Muito mais atrativa que outras mídia, esta por sua vez, proporciona prazer imediato a quem assiste.

O vídeo consegue exercer uma atração maior sobre a atenção usuário, pois desde os tempos do cinema mudo, as pessoas são fascinadas por filmes. O vídeo digital é uma poderosa ferramenta para aproximar os usuários do computador ao mundo real. Da mesma forma que, o uso do vídeo pode abrilhantar uma apresentação, ele pode destruí-la, se não for adequado, ou bem produzido.

Quando um projetista for agregar a seu *site web* materiais visuais como o vídeo, sugere-se que este material tenha de fato, relevância ao conteúdo geral do site, contemplando uma necessidade de satisfação do seu público alvo, baseado no interesse, da informação transmitida pela mídia visual.

Atualmente, o vídeo é indicado para promover programas televisivos, filmes, e outros meios não computacionais que, tradicionalmente, usam trailers em sua publicidade. Mostrar objetos que se movem, como um clipe de balé. As demonstrações de produtos físicos, como uma contadora de moedas, também são adequadas aos vídeos.

Enriquecer uma publicação *web*, com material audiovisual, com certeza, aumenta o nível de interatividade no site, mas para isso o vídeo realmente necessita ter valor de complemento da informação, caso contrário, volta-se contra o próprio site, caracterizando-o como fútil e desnecessário.

O uso do vídeo torna-se valioso e de grande utilidade quando aplicado na educação, através da construção de sites de ensino, disponibilizando aulas gravadas para expor exemplos práticos que não tem condições de serem perfeitamente detalhados através da mídia impressa ou de explanações orais por parte de quem ensina. O vídeo torna-se a mídia mais indicada para expor conteúdos ricos em detalhem e que exigem demonstração, complementando atividades de caráter instrucional, como aulas de regulamentação de trânsito, para futuros condutores em auto-escolas e exemplos de vídeos publicitários de cunho promocional, institucional e educativos, para acadêmicos do curso de publicidade e propaganda de uma Universidade.

O uso do vídeo atribui-se também a apresentação de palestras, vídeo conferências, mini cursos, aulas de reforço para fixação e memorização de conceitos, além de uma série de outros requisitos no campo do entretenimento, para promover atividades turísticas, apresentar empresas e serviços e também na área do marketing, para vender produtos que exigem demonstração técnicas de seu funcionamento, como uma contadora de moedas, uma máquina fotográfica ou um aparelho de ginástica.

4.3.4 Recomendações para o uso de Animações

As imagens e gráficos animados podem ser apresentados na tela do computador como uma sucessão de imagens/gráficos que podem criar a sensação de movimento. Uma imagem individual, de uma animação é chamada de quadro (ou *frame*). Para ser

compreensível, os quadros que compõem a animação devem ser representados geralmente em uma taxa aproximadamente fixa.

Animação é possível por causa da existência de um fenômeno biológico conhecido como persistência da visão. Um objeto visto pelo olho humano, permanece gravado na retina por algum tempo após ser captado. Isto torna possível a ilusão visual de movimento, através de uma série de imagens, que se movem rapidamente ou vagarosamente, uma atrás da outra. Em outras palavras, se um objeto muda de posição ou de formato rapidamente, o olho irá perceber esta mudança como um movimento.

O impacto visual num projeto multimídia ganha consistência e relevância a partir do momento que são introduzidos recursos de animações. Pode se ter um projeto todo animado ou se pode ter animações em algumas partes do projeto, onde se deseja salientar alguns pontos.

Os usos de introduções (animações gráficas) em *sites web* se tornam interessantes aos olhos do usuário, uma vez que, lhe permite aperceber-se do local onde está prestes a entrar e, além disso, cria algum suspense. Por outro lado, alguns desenhistas incluem muitas vezes, uma animação como “introdução” do conteúdo exibido em *sites web*, simplesmente porque está na moda e, depois, esta pouca relação existente com o resto do site acaba afastando o usuário do local.

Além disso, Animações podem ser utilizadas em diversas áreas do conhecimento, na publicidade para agregar valor à marca, e a imagem de produtos, na medicina, para representar sistemas vivos, na arquitetura, para enfatizar a natureza tridimensional de plantas etc.

Entre os objetivos em se utilizar à animação, relaciona-se principalmente a capacidade de chamar a atenção, atraindo com habilidade o interesse do usuário, oferecendo vantagem na interface. Se a meta é chamar a atenção do usuário a um único elemento fora de vários outros, ou alertar o usuário sobre a informação atualizada, que uma manchete animada fará, o uso desta mídia torna-se valiosíssima na construção de ambientes interativos. Diante disto, às animações são importantes para diferentes áreas:

a) *Entretenimento ou lazer*: Um dos muitos objetivos da Computação Gráfica é prover ao usuário uma comunicação visual, normalmente melhor entendida pelas pessoas. Assim, a animação computadorizada contribui gerando filmes para publicidade

e meios de comunicação em geral, sempre com o objetivo de entretenimento e divertimento.

b) Simulação: Muitos efeitos físicos, biológicos e de muitas outras áreas do conhecimento científico são de difícil interação com efeitos visuais. Como exemplo, podemos citar a reação de moléculas; com a animação computadorizada, utilizada na simulação, muitos efeitos podem ser visualizados e manipulados pelo usuário com o objetivo do desenvolvimento da pesquisa e educação.

4.4 Recomendações de como usar Imagens

Características técnicas que orientam a formatação de arquivos para o uso de imagens digitais em *sites web*, torna-se de grande importância no resultado final do trabalho, pois a padronização destes arquivos garante o sucesso no processamento, leitura e manipulação destes dados. A seguir são destacados os respectivos requisitos:

- usar codificações padrões como (JPEG, PNG, etc.) e evitar o uso de padrões proprietários tipo bmp (p.e., Windows). Com isso, cria-se uma portabilidade do site em relação à máquina e o sistema operacional.
- usar PNG ou GIF para imagens geradas por computador. Sempre usar a codificação entrelaçada, para permitir que mesmo em baixa taxa de bits, o usuário veja uma imagem em baixa resolução e que melhora com a chegada de novos dados. Outra preocupação é o uso de codificação de imagens entrelaçadas, para que o usuário veja uma imagem em baixa resolução e que melhora com a chegada de novos dados.
- usar JPEG para imagens fotográficas. Sempre usar a codificação progressiva, para permitir que mesmo em baixa taxa de bits, o usuário veja uma imagem em baixa resolução e que melhora com a chegada de novos dados.
- escolha do tamanho de imagem/resolução/qualidade deve considerar a largura de banda do usuário. Apenas imagens importantes devem ser de melhor qualidade e tamanho, para evitar latência de acesso a informação.

Os formatos GIF, PNG e PEG são considerados multiplataforma, podendo ser manipulados por qualquer máquina e sistema operacional, permitindo assim, interoperabilidade em qualquer ambiente.

4.5 Recomendações de como usar Vídeos

4.5.1 Escolha do modo de transferência do vídeo

Um dos maiores problemas das aplicações multimídia na Internet se dá a partir da saturação da largura da banda, na transferência dos dados, com isso, surgiram alguns modos de transferência de vídeo, que satisfazem algumas necessidades. Existem duas formas de disponibilizar vídeos pela Internet:

- O *Streaming*, ou transferência síncrona é quando o vídeo é apresentado (após um curto tempo de bufferização) na medida em que o servidor realiza sua transferência. Este tipo de transferência tem a vantagem de possibilitar com que o usuário assista ao vídeo no instante em que surge seu desejo, enquanto o método tradicional exige a necessidade de primeiro, fazer o carregamento (download). A grande desvantagem do *streaming video* relativamente ao vídeo “tradicional” é o fato de, regra geral, o usuário estar impossibilitado de armazenar o arquivo, em disco, para o caso de futuramente desejá-lo assistir novamente. Outro fator, que ocorre também são os recursos necessários para uma ótima visualização, referindo-se à largura de banda (onde muitos sistemas não suportam o modo de transferência) e a possibilidade do vídeo sofrer pausas, à medida que os pacotes de dados vão chegando.
- O *download*, ou transferência assíncrona é o armazenamento completo do vídeo antes da sua apresentação: neste modo a informação, ou parte dela, é primeiro totalmente transferida e armazenada no receptor, para depois ser apresentada. Este tipo de transferência tem a vantagem de ser facilmente armazenadas na memória central do sistema do usuário para posteriormente ser assistida. Em

contra-partida, seus pontos fracos são relacionados à possibilidade da informação ser perdida pelo usuário, ou espontaneamente distribuída pelo servidor.

Para vídeos digitais armazenados (não capturados/gerados em tempo real), apresentar as duas opções em um *site web* é vital para o sucesso de um bom projeto, pois, considera-se viável as duas opções, dividindo o universo dos usuários em dois grupos, aqueles que preferem executar o vídeo a partir da sua máquina e aqueles que gostam de assistir o vídeo em seu próprio site multimídia.

Conforme WILLRICH (2001), vídeos transferidos na forma de *download*, quanto maior a duração do vídeo, maior é seu tempo de transferência. Um bom tempo de exposição de um vídeo transferido desta forma gira entre 30 a 60 segundos, atingindo o limite máximo de 2 minutos.

4.5.2 Escolha da Qualidade Adequada

Na maior parte das vezes, os vídeos são usados de maneira inadequada, com baixa qualidade na apresentação e produção, deixando, muitas vezes, o telespectador impaciente, quando a qualidade não corresponde às suas expectativas.

Se o material em vídeo não for empregado com propósito no desenho do site, ou seja, não ter uma finalidade fundamental para contribuição do entendimento do conteúdo, enriquecendo a informação, corre-se o risco de incomodar a pessoa que está aguardando o referido conteúdo.

A qualidade do vídeo depende muitas vezes de como o projetista pretende distribuir seus dados, se será utilizada a tecnologias de transmissão (*Streaming* Vídeo ou *download*). Porém, ambas requerem programas específicos e devem ser decididas mediante pesquisa do público alvo.

Capturar imagens de qualidade e utilizar sistemas adequados para geração e produção de imagens em vídeo são cruciais para quem pretende utilizar dados digitais em vídeo, como atrativos na comunicação homem-máquina. Algumas dicas para criar imagens de vídeo para um projeto multimídia são:

- Uso de um tripé para evitar que o seu vídeo pareça de um amador. O balançar da câmera é o símbolo de um trabalho não profissional que resulta num vídeo trêmulo;
- Luz é provavelmente a grande diferença entre um trabalho profissional e um trabalho feito por um amador. Nas câmeras digitais é possível se realizar um trabalho de nível com pouca luz;
- Aplicações para editar vídeo possuem uma ferramenta fácil de ser usada como, por exemplo, “*blue screen*”, “*Ultimate*”, ou “*chroma key*”;
- Se for usar uma janela pequena, evitar o uso de um cenário panorâmico;
- Cuidado com os algoritmos de compressão, dependendo dele é necessário evitar ter “*movimentos*” de cena para cena, quanto mais informação seja modificada entre as *imagens*, maior a necessidade de transferência entre a memória e a tela, o que provavelmente acarretará num *playback* vagaroso.

As palavras faladas são, às vezes, mais difíceis de entender, principalmente se o locutor for descuidado e pronunciá-las muito rápido. A qualidade inferior do áudio pode contribuir para a dificuldade de entendimento do texto falado; portanto, recomenda-se o uso de equipamento de áudio de qualidade incontestável. Para solucionar parte destes problemas, indica-se também o uso de legendas para auxiliar a compreensão do áudio que segue adjunto ao vídeo.

4.5.3 Quanto a taxa de quadros

Em um vídeo, o número de quadros apresentados por segundo é definido como frequência de quadros e é medido em termos de quadros por segundos (fps – *frames* por segundos). Em média, são necessários mais de 16 quadros por segundos, para surtir efeito de movimento, a taxa de quadros usada pelo cinema é de 24 quadros por segundo, e o sistema padrão HDTV utiliza 60 quadros por segundo.

Quanto maior a frequência de quadros utilizada, mais alta é a largura da banda necessária à transmissão. Isto, pois maior a taxa, maior é o número de quadros que

devem ser enviados. Portanto, a rede utilizada pode ditar a frequência de quadros a ser utilizada.

Problemas de frequência de restauração (*refreshing*) de tela ocorrem ocasionalmente, para isso, a tela deve ser restaurada 50 vezes por segundo para evitar tremulações. Mas se a frequência de quadros for 50fps, a largura de banda necessária aumentará substancialmente. Para evitar problemas de tremulação, indica-se o uso de vídeos entrelaçados, onde se reduz pela metade o número de quadros requeridos por segundo, ou seja, 25 fps.

4.5.4 Codificação

Você teria que falar em opções de compressão. Não é para explicar as técnicas é só para dizer quando se usa uma ou outra. As opções hoje são proprietárias (da RealNetwork, Microsoft Windows, QuickTime, etc.) e abertas. Para vídeos de boa qualidade recomenda-se MPEG-1 ou MPEG-2. MPEG 1 para mais baixa qualidade, MPEG-2 é para melhor qualidade. Teria que indicar quando se usa. O que você colocou abaixo é uma simples descrição de MPEG.

O MPEG (*Moving picture expert group*) foi criado por um grupo de peritos comum à ISO e à IEC (*International Electrotechnical Commission*), e no seu funcionamento interno retoma o mesmo princípio: só reter a informação essencial. Para a compressão, a norma MPEG baseia-se na continuidade do movimento para reter apenas algumas imagens de uma acção e calcular em seguida as imagens intermédias. Este método funciona perfeitamente quando se aplica a movimentos de câmara regulares como os “*travellings*”. Mas os erros de cálculo podem por vezes ser visíveis, traduzindo-se num certo “enevoamento” de certas zonas da imagem. O MPEG-1 surgiu em 1992, destinado aos CD-ROMs e ao obsoleto CD-I da Philips. Dois anos mais recente, o MPEG-2 é usado em muitas aplicações de vídeo digital.

4.5.5 Escolha da Duração do Vídeo

Esperar cinco minutos para fazer o *download* de um vídeo de dois minutos e meio, que não condiz com as expectativas do usuário, poderá gerar um grau de insatisfação altíssima em relação a usabilidade do sistema. Portanto, os vídeos muito longos ou extensos podem ser substituídos por trechos ou passagens complementadas por outras mídias, a exemplo de textos, gráficos e até mesmo por fotos-legendas, buscando-se sempre a otimização do tempo no acesso ágil e rápido das informações.

Para preservar a interatividade quando se vinculam informações multimídia, segmentar as apresentações mais demoradas em capítulos mais curtos, constitui-se uma boa recomendação, exposição de vídeos com tempo superior a dois minutos, somente em casos de extrema necessidade, onde o material disponível tenha realmente consistência e conteúdos atrativos aos olhos de quem assiste.

Para os outros casos, indica-se a combinação de pequenos trechos de vídeos, combinados com outros dados integrados (texto, fotos, animações) relacionados *links*, complementares às informações requeridas pelo usuário do sistema, transpondo-o a outras páginas, com mais informações pertinentes ao assunto pesquisado.

4.5.6 Fornecer mecanismos para controle do vídeo

Disponibilizar mecanismos de controle das ações para transmissão de vídeo *na web*, também são considerações relevantes neste processo, principalmente na questão de usabilidade e interação.

O usuário deve ter total controle sobre a mídia e desta forma, cabe a ele toda ação responsável pela manipulação dos dados. Estas ações podem ser orientadas com simples indicações do mouse sobre os botões que controlam ações, que vão desde o iniciar da apresentação do vídeo, como parar, voltar, adiantar, câmera lenta, gravar, copiar, zoom etc.

O controle mediado pelo usuário transparece a sensação de segurança e à medida que se vai evoluindo na interação, adquire-se experiência com o sistema e o usuário passa a se sentir à vontade dentro deste ambiente operacional.

4.6 Recomendações de como usar Animações

4.6.1 Quanto a taxa de quadros e taxa de bits necessária

Como no vídeo, em uma animação o número de quadros apresentados por segundo é definido como frequência de quadros e é medido em termos de quadros por segundos (fps – *frames* por segundos). Quanto maior a frequência de quadros utilizada, maior é a largura da banda necessária à transmissão. Portanto, o tipo de tecnologia de rede de acesso cujo usuário se pretende alcançar pode ditar a frequência de quadros a ser utilizada.

O uso de técnicas de compressão é claramente essencial para aplicações multimídia. Como o tamanho do arquivo é um fator crucial para usar animação, em páginas da *web*, compressão de arquivos é uma parte essencial da criação de arquivos de animação para a *web*. Um filme criado pelo Macromedia *Director* [referencia], por exemplo, deve ser pré-processado e compactado no formato *Shockwave* (dcr) para ser disponibilizado na *web*. Compressão para filmes do *Director* pode reduzir em até 75% o tamanho do arquivo, o que é extremamente importante para a Internet.

4.6.2 Escolha do formato

Nesta seção serão analisadas as animações em GIF e MNG, além das animações em Flash, apresentando as devidas análises de acordo com suas características particulares de desempenho, frequência de uso, tamanho da carga para cada formato adotado. Os arquivos de animação digital, geralmente são encontrados com maior facilidade nos formatos de saída: SWF, MOV, PSD 5.5 e GIF animado.

Os GIF's (*Graphic Interchange Format*) dão um significado especial na *web*. Representados através de imagens animadas ou com estáticas com fundo transparente, tornam-se fundamentais na comunicação de apoio, auxiliando os usuários a conduzirem melhor suas tarefas. Contudo, deve-se evitar o desperdício no uso destas imagens, uma vez que elas foram criadas para cumprir um determinado propósito no desenho do site.

Os GIF's devem ser criados e desenvolvidos para auxiliar as pessoas na condução de suas ações dentro da arquitetura do site. Imagens como uma seta, apontando para cima, por exemplo, está sempre associada a um *hiperlink* que provoca um deslocamento para o topo da página. Quando a seta está aponta para a direita, o *hiperlink* provoca a apresentação da próxima tela na seqüência. Ao clicar numa seta que aponta para a esquerda, o *hiperlink* a ela associado faz com que se retorne à tela anterior do site.

Estes recursos além de orientar as ações dos usuários diminuem o tempo de busca da informação, esta agilidade favorece as condições de usabilidade do site e tornam o modelo *web* mais agradável aos olhos do público alvo.

Desta forma, os GIF's devem ser usados como ferramenta de apoio na comunicação homem-máquina, ao contrário do que se vê na maioria dos sites *web*, onde seu emprego serve apenas como elemento decorativo, ou seja, não tem uma finalidade especial, prejudicando assim, o desempenho desta mídia, uma vez que, torna mais lento o carregamento das páginas.

Muitos dos GIF's podem ser adquiridos gratuitamente na Internet, mas antes de utilizar elementos gráficos capturados na *web*, é bom saber se o uso e a reprodução deles são permitidos. O uso indevido de uma imagem pode causar problemas ao indivíduo que as obtém, pois é crime, previsto em lei, usar imagens, assim como usar textos e músicas sem a devida autorização dos proprietários dos direitos sobre o uso deles.

O formato GIF apresenta ótimos resultados em elementos gráficos com cores chapadas e a maior parte das imagens encontradas na rede, apresenta-se no formato GIF. Estes arquivos são encontrados geralmente ilustrando bandeiras e brasões, que indicam a disponibilidade de idioma em que está disponível o conteúdo do site, assim como sua origem (nacionalidade).

Para fazer uma imagem transparente, o formato que se trabalha é o GIF (Graphics Interchange Format). Também existem maneiras de diminuir o tamanho do arquivo, para isso deve-se ter em mão programas que possibilitam personalizar a quantidade de cores que o arquivo GIF terá através da paleta de cores.

Quanto mais sofisticado for o programa de imagens, melhor será a possibilidade de regular a qualidade e o tamanho da imagem. Então quando se for escolher um programa de imagem indica-se usar o mais sofisticado, mas esses programas exigem muita dedicação para poder aproveitar todos os seus recursos.

O último detalhe no uso de arquivos no formato GIF, é que ele permite apenas 256 cores no máximo, já o formato JPEG permite a visualização máxima de 16 milhões de cores. O lado técnico é que a taxa de compressão do formato GIF não é tão boa quanto à do formato JPEG, mas em compensação a taxa de descompressão do GIF é muito mais rápida do que a do JPEG, assim sendo o GIF é aparentemente mais "rapidamente transmitido" pela Internet do que o formato JPEG, pois para aparecer no seu monitor o GIF é mais rápido, além é claro, é o único formato com o qual se pode fazer uma imagem transparente.

Os GIFS também são indicados para formatação de anúncios publicitários na Internet, popularmente conhecidos como “banner”, uma das mais antigas e principais formas de publicidade na Internet. O banner é um gráfico medido em pixels. Os padrões que regulamentam o seu tamanho e que são aceitos pela maioria dos sites que vendem espaço publicitário são os definidos pela IAB (Internet Advertising Bureau) e a CASIE (Coalition for Advertising Supported Information and Entertainment). Estes padrões são recomendados pela AMT (Associação de Mídia Interativa) para o uso no Brasil.

4.6.2.1 Animações Flash

A disseminação cada vez maior do uso deste programa para produzir animações e confecção de *sites*, reabre uma antiga discussão: afinal, qual é o papel do Flash nos projetos *Web*?

Todos os produtores de *site*, de uma forma geral, querem usar o produto, mesmo que o usuário seja obrigado a fazer *download* do programa e instalá-lo em sua máquina.

Por não ser uma tecnologia universal, que funciona em qualquer navegador da *Web*, muitas pessoas, utilizam indiscriminadamente o uso deste recurso. As páginas ficam mais lentas para carregar e exibir conexões comuns, de banda estreita (telefone). Além disso, o programa muitas vezes faz com que a máquina do usuário trave.

Contudo, a tecnologia Flash deve ser usada de acordo com os objetivos estratégicos de um projeto de *Web*, atribuindo seus recursos na satisfação de necessidades específicas, que só podem ser realizadas com a utilização deste programa. Assim, o uso do Flash torna-se viável para a criação de movimentos, vinhetas ou formas que dependam única e exclusivamente deste programa para serem realizadas.

O desenvolvimento de recursos produzidos pela tecnologia Flash é desnecessário quando seus aplicativos deixam os usuários esperando para carregar uma página, ou quando o resultado esperado pode-se ser produzido por um outro programa, que dê maior agilidade a transmissão dos dados.

Porém, deve-se utilizá-lo só nas partes periféricas do desenho do *site*, nunca em sua entrada ou em páginas visitadas com frequência, e sempre com a opção do usuário querer ou não acioná-lo, mesmo que tenha que esperar.

Exemplos de alguns sites com Flash que não funcionam a contento, pinçados em uma lista de discussão (URL <http://www.azaracao.com.br>) e (URL <http://www.Sharp.com.br>), exibem o uso desproporcional desta ferramenta, tornando estas publicações pouco funcionais para a finalidade na qual foram criados.

Profissionais de arte, como cartunistas, têm feito uso interessante do Flash em seus trabalhos. Mas aí, supõe-se que o usuário esteja disposto a esperar por curiosidade ou porque está ali para isso. Exemplos destes *sites* podem ser vistos na URL: (<http://www.joecartoon.com>) e (<http://www.campchaos.com>).

Analisando e pesquisando outros *sites web*, com o propósito de encontrar maiores exemplos bem sucedidos do uso do programa Flash, encontrou-se no próprio *site* da empresa autora do programa Flash (Macromedia), uma galeria de *sites* indicados, que usam esta tecnologia com eficiência e razão (URL <http://www.macromedia.com/br/gallery>).

A seguir, apresenta-se uma conjunto de recomendações que orientam o uso do programa Flash, conforme análises específicas em diversos modelos e bibliografias que conceituam esta tecnologia:

- Não coloque conteúdo em Flash na página inicial sem detecção. A tela da Internet que pergunta se o usuário deseja instalar a versão atual demora a aparecer e é complicada;
- Assim como é possível que o navegador não conte com o plugin, é possível que o programa Javascript esteja desligado. A dica é inverter a ordem: exibir por padrão o menu em HTML e substituir pela versão Flash caso o carregador seja confirmado;
- Não coloque na página inicial uma tela para o usuário escolher qual versão do *site* deseja. Para ele pouco importa a tecnologia usada pelo *site*, o que importa é seu conteúdo. Além disso, muitos usuários nem sabem o que é "Flash";
- Ao invés de usar um detector de versão no programa Javascript que pode falhar, coloque um dentro de um arquivo de Flash.;
- Coloque um pequeno link em HTML próximo do conteúdo em Flash, caso a detecção falhe;

Percebe-se que há um grande número de *sites* na Internet que utilizam animações desenvolvidas em Flash, este recurso muitas vezes prejudica a usabilidade do sistema, porque, conforme o tempo de carregamento desta mídia, o contato com o conteúdo do site pode ser demorado, inibindo assim, a permanência do usuário.

O ponto crítico da utilização de vinhetas em Flash para sites *web* não se dá exclusivamente ao fato de se usar ou não usar, este recurso, mas sim, na condição de oferecer mecanismos que possibilitem ao usuário a opção de saltá-las, conforme interesse de quem aciona e controla as ações.

Sempre se deve oferecer ao usuário a opção de navegação em páginas sem animações. Isto refere-se exclusivamente a responsabilidade que há sobre o projetista quando este profissional se propõe a estar vinculando junto ao modelo do *web sites*, animações em Flash com mecanismos de controle por conta do usuário oferecendo-lhe a possibilidade de não querer assisti-la, podendo assim adentrar ao conteúdo do site sem que haja a apresentação de qualquer vinheta animada ou algo desta espécie. Nestes casos o acesso ao conteúdo do site deve ocorrer instantaneamente com um simples comando do usuário.

As animações FLASH são, ou não, apropriadas de acordo com o público do site que está a ser construído (informativo, institucional, de design, etc). A execução de uma animação deve atender as expectativas do usuário enquanto sua necessidade de informação. Existem pessoas que dão valor a um design arrojado, outras valorizam detalhes explicativos no site, algumas valorizam exclusivamente a criatividade aplicada à construção de um vídeo animado. No entanto, a existência de uma animação em Flash deve considerar ainda, se o público endereçado detém aplicativos (programas) responsáveis pela visualização desta mídia, pois, caso contrário não será possível sua apresentação.

4.7 Recomendações de como usar áudio/som

O uso desproporcional e sem medidas do som interfere muitas vezes, na comunicação eficiente a que se propõe um projeto de *site web* multimídia. Nesta referência segue algumas considerações importantes:

- Equilibrar a frequência de sons graves e agudos.
- Disponibilizar o acesso do usuário a um mecanismo de controle do volume do som.
- Reduzir ao máximo o tempo de apresentação de músicas e vinhetas sonoras.

4.7.1 Modos de transferência

Como o vídeo, pode-se fazer também a transferência síncrona ou *download* do som. A transferência síncrona ou tempo real é necessária para seqüências de áudio muito grandes, redes muito lentas, ou pouca capacidade de armazenamento no sistema do usuário. Muitos sistemas não suportam o modo de transferência síncrona e como resultado, o conteúdo do documento deve ser reestruturado de modo que longas seqüências sejam cortadas em pacote.

Já o modo *download* ou assíncrona é usado normalmente para pequenas seqüências que podem ser facilmente armazenadas no receptor (memória central do sistema). Neste caso a apresentação será realizada após carga completa, considerando-se um modo mais simples de transferência do que o modo síncrono.

4.7.2 Escolha do formato

Existe dezenas de formatos de sons em geral e músicas que muitas vezes o usuário não conhece, ou não é disponível em seu computador programas capazes de executá-los.

Como visto anteriormente, existem duas formas de transferência do áudio: assíncrona (download) ou tempo real (streaming). A escolha do formato do áudio dependerá do tipo de transferência.

Os formatos mais usuais na web para transferência assíncrona (download) são as seguintes:

- **MPEG Layer 3 (extensão .mp3) ou MP3:** indica-se para músicas de melhor qualidade, decorrente da sua alta capacidade de compressão ser muito boa, torna-se uma excelente opção de formato para tamanhos de arquivos extensos.
- **Wave, da Microsoft (extensão .wav):** é usado por algumas pessoas especialmente para arquivos pequenos, que ocupem pouco espaço na memória do computador. Mas este formato deve ser evitado por se tratar de uma representação proprietária, sendo que sua portabilidade não é garantida.
- **MIDI, ou Standard MIDI File - SMF (extensão .mid):** Indica-se especialmente para apresentação de arquivos sonoros em formato de música, criado para permitir a reprodução de sons de instrumentos eletrônicos e notas musicais.
- **Real Media, da RealNetworks (extensão *.rm):** Indica-se especialmente para áudios de mais baixa qualidade e para gerar baixas taxas de bits. Isto por ser um arquivo popular entre os usuários na web (maior parte dos usuários já possuem o plug-in instalado) e possuir plug-ins na maior parte dos sistemas operacionais.

- **Windows Media, da Microsoft (extensão *. wma):** muito utilizado, mas atualmente não é disponível plug-ins para outros sistemas operacionais que não sejam da Microsoft. Portanto ele não oferece portabilidade.

Os formatos mais usuais na web para transferência tempo-real (streaming) são as seguintes:

- **MPEG Layer 3 (extensão .mp3) ou MP3:** indica-se para músicas de melhor qualidade, decorrente da sua alta capacidade de compressão ser muito boa, torna-se uma excelente opção de formato para tamanhos de arquivos extensos.
- **Real Media, da RealNetworks (extensão *.rm):** Indica-se especialmente para áudios de mais baixa qualidade e para gerar baixas taxas de bits. Isto por ser um arquivo popular entre os usuários na web (maior parte dos usuários já possuem o plug-in instalado) e possuir plug-ins na maior parte dos sistemas operacionais.
- **Windows Media, da Microsoft (extensão *. asf):** muito utilizado, mas atualmente não é disponível plug-ins para outros sistemas operacionais que não sejam da Microsoft. Portanto ele não oferece portabilidade.

4.7.2.1 Dispositivos de execução

Para que alguns formatos de arquivos de áudio ou música sejam tocados no navegador para a Web é necessária a instalação de extensões na forma de pequenos programas chamados “plug-ins”, ou “players”, de forma mais geral, “mecanismos de ajuda” (porque outros tipos de arquivos - gráficos, vídeos, etc. - também podem requerer o registro de seus próprios dispositivos de ajuda no navegador). Cada um destes programas costuma ser específico, ou seja, são capazes de reproduzir apenas um formato de arquivo, ou vários formatos, mas de um mesmo fabricante. Isso quer dizer que o usuário que necessitar da reprodução de um arquivo de som pelo seu “browser” terá que buscar o “dispositivo de ajuda” adequado ao formato daquele arquivo, e realizar sua instalação.

Durante a instalação deverá ser registrado (manual ou automaticamente), nos arquivos de configuração do “browser”, o relacionamento do “mecanismo de ajuda” com os formatos de arquivos que ele é capaz de reproduzir. Alguns destes mecanismos atualmente acompanham o instalador de sistemas operacionais gráficos, como o Windows Media Player (da Microsoft) e o Quick Time (da Apple).

Esses, portanto, já eliminam o trabalho do usuário de buscar “outros mecanismos de ajuda” para os formatos nativos dessas plataformas, como o Wave, o AIFF, o AU e o MIDI. Já os formatos de fabricantes que não são os dos sistemas operacionais, como o Real Audio, o Liquid Audio, o MP3, o MOD e o RMF em geral necessitarão da instalação de “dispositivos de ajuda” específicos.

Para o MP3, o Real Audio e o Liquid Audio, que podem ser ouvidos como “streams” ou carregados inteiros e depois tocados, existem os “players” Winamp [NUL 2000a], RealPlayer [REA 2000] e Liquid Player [LIQ 2000], respectivamente. Para os formatos MOD e RMF, os “players” mais comuns são respectivamente o ModPlug e o Beatnik, e esse último ainda é uma solução integradora de multimídias na *Web*. Esses dois formatos e o MP3 possuem muitos outros “dispositivos de ajuda” alternativos.

4.7.3 Fornecer mecanismos para controle do som

NAJAR (1998) determina algumas considerações quanto aos mecanismos de controle de áudio, que devem estar a disposição do usuário quando for integrado a um site, a seguir seguem alguns exemplos de controle do som, pelo usuário:

- a) Potência do som - sons produzidos em muitos decibéis podem ferir a audição, assim como notas agudas, emitidas em volume alto podem propiciar irritação ao sistema auditivo do usuário, especialmente quando o usuário tem que ouvi-los repetidamente. Geralmente, a tentativa de se usar uma frequência mais baixa soa melhor, ao redor 100 hertz (DEATHERAGE, 1972). O usuário pode querer ouvir a frequência sonora mais alta ou mais macia de acordo com a sua preferência pessoal, ou evitar a perturbação de pessoas que estejam próximas a sua estação de trabalho. Projete-se na forma com que o usuário possa ajustar o volume do áudio.

Para isto, sugere-se a criação de mecanismos que possam disponibilizar controles de áudio óbvios e opções ao usuário de desligar o som. Estas características são mostradas na Fig 4.

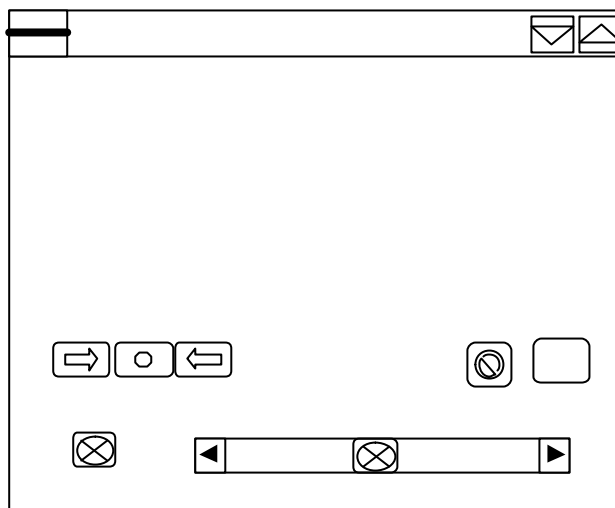


FIGURA 4 – Botão de volume [Najjar, 1991]

b) Mecanismos de permissão: Antes de iniciar qualquer apresentação sonora em um *site web*, deve-se levar em questão se o áudio é realmente útil ao conteúdo apresentado, pois caso contrário, será percebido pelo usuário como apenas um ruído irritante que o fará desistir em poucos segundos de continuar interagindo com o sistema.

Disponibilizar frequências sonoras sem a autorização do usuário torna-se na maioria dos casos, uma medida imprudente, prejudicando toda qualidade do *site*. Para isso, indica-se a todo desenho de *site*, que contenha arquivos de áudio, a disponibilização de mecanismos de controle em que o usuário possa escolher se quer ou não acioná-los.

Para acionar estes dispositivos, o usuário com um simples comando do mouse pode acionar os mecanismos de iniciar, voltar, aumentar e baixar o volume, ignorando ou acionando a apresentação do áudio conforme sua vontade e interesse.

5. CONCLUSÃO

O tempo foi passando e novas tecnologias surgiram, permitindo que uma nova tecnologia de sites aparecesse (tecnologia multimídia). Uma tecnologia marcada pela palavra “interatividade”, que se tornou um marco na construção de *sites web*, recriando formas de se pensar em comunicação *web*.

Os problemas levantados neste estudo orientaram a tarefa de reunir documentos, instrumentos e materiais necessários à pesquisa, para que juntos pudessem constituir um guia de recomendações que fora apresentado. Antes de passar ao estudo da leitura série e detalhada dos apontamentos foram identificados e localizados todos os documentos que seguem à bibliografia.

Adotou-se o delineamento da pesquisa exploratória, por ser mais adequada para o problema em questão. Segundo Gil (1996:45), a pesquisa exploratória tem o seguinte objetivo:

...proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torna-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: a) levantamento bibliográfico; b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão”.

A pesquisa foi realizada com base fundamental em análises bibliográficas, participação em listas de discussões em determinadas comunidades virtuais (portais) e análise de casos que descrevem experiências no desenvolvimento de *sites web*.

Analisando os exemplos de sites multimídias descritos neste estudo e com base em (Najjar, 2001) e (Nielsen, 2000), que apresentam diversos estudos envolvendo aplicações de recursos multimídia em *sites web*, constatou-se que, ilustrar informações textuais, agrupar informações, organizá-las em espaços virtuais, proporcionais ao tamanho de um monitor, fornecendo um contexto visual para documentos pode ser encarado como um fenômeno comunicacional.

Esse fenômeno descreve as particularidades que envolvem as disposições visuais, que indica a maneira e o caminho em que a informação foi criada, formando um mapa com a relação entre os diversos componentes de um novo sistema (páginas de um *site web*, por exemplo). O mesmo motivo que o faz inovador confere aos sistemas multimídia dificuldades iniciais para usuários alfabetizados na tradicional cartilha do sistema convencional de ensino.

Devido ao grande número de informações levantadas ao longo do estudo, optou-se para seleção dos dados que compõem o guia de recomendações, apenas as informações que foram estatisticamente mais citadas como ponto crítico na utilização de dados multimídia no desenvolvimento de sites *web*.

Com isso, constatou-se que *sites web* com tecnologia multimídia possibilitam incrementar as diversas páginas que compõem um *site*, oferecendo recursos de som, animações, vídeos, enfim, uma variedade de elementos que utilizados de forma adequada valorizam a apresentação da mídia na *web*. Portanto, para as pessoas que pretendem começar um projeto e não sabe qual o melhor caminho para iniciar seu desenho, agrupa-se em quatro itens fundamentais de dados multimídia (som, imagem, vídeo e animações), um roteiro importante, para que o projetista não utilize desapropriadamente a pluralidade dos mecanismos multimídia.

Orientar homens que ainda não dominam esta tecnologia e são iniciantes no uso dos recursos interativos, reforça a necessidade de se desenvolver um guia teórico, que auxilie pessoas na escolha de programas e sistemas multimídia integrados, para desenvolvimento de *sites web*. Para isso, nos estágios iniciais da pesquisa, utilizou-se análises qualitativas, com a finalidade de propiciar um caráter unitário ao objetivo da pesquisa que era a formatação do “Guia”.

Para complementar o que se chama “guia de recomendações multimídia” estabeleceram-se alguns parâmetros fundamentais de representação de linguagem (texto, som, animação e fotografias) e que são comuns suas aplicações em *sites web* multimídia. Diante disto, obras como *Web Design* (BELL & ERBY, 1998) e *Como Criar Web Pages* (SMITH & BEBAK, 2000), que descrevem passos e diretrizes para facilitar desenvolvimento *web*, auxiliando pessoas a se beneficiarem do uso do computador para desenvolverem seus próprios projetos, foram referências para a finalização deste estudo.

Portanto, conforme pôde ser visto ao longo deste trabalho, em especial no capítulo 4, a criação de aplicações multimídia exige um planejamento detalhado, buscando sempre atender as expectativas do usuário. Pensar em usabilidade e na criação de ferramentas de suporte para o processamento da informação que entretenha, divirta e, ao mesmo tempo, comunique, faz parte da realidade de tecnologias usadas em diferentes aplicações já existentes, sem que se precise recriar toda uma programação.

O guia de recomendação para construção de sites multimídia não pode ser visto como um guia completo de desenvolvimento de sites *web*. Ele trata especificamente de recomendações quanto ao uso e formatação de dados multimídia unicamente.

Desenvolver projetos de sites *web* multimídia, parece ser o futuro desta área. Se esta abordagem teórica obtiver sucesso como fonte de auxílio e instrumento de tiradúvidas a programadores, num futuro não muito distante, um grande número de projetos de sites *web* estáticos poderá migrar, sem dificuldades, de suas atuais aplicações para ambientes multimídia, a um custo muito pequeno, tanto no que tange ao desenvolvimento, quanto ao processo de aprendizagem.

5.1 Proposta para futuros trabalhos

Diante das informações ressaltadas em todo conteúdo deste estudo propõe-se como continuidade desta pesquisa o desenvolvimento de alguns processos na parte de produção de mídias interativas para poder desta forma, compreender e explicar mais detalhadamente uma série de tarefas complexas envolvendo a aplicação de dados multimídias em *sites web*. Ressaltar detalhes específicos por uma abordagem metodológica torna-se fundamental para o enriquecimento do conteúdo referente às recomendações de dados multimídia no desenvolvimento de projetos de sites interativos.

O exercício prático na produção de algumas mídias aplicadas a *sites web* permite definir e avaliar com maior precisão os atributos específicos de cada mídia, relacionando o desempenho individual de cada meio disponível, de acordo com os objetivos comunicacionais propostos num projeto e em conformidade com as necessidades de interesse do usuário.

Em diversos pontos deste estudo os esforços em atender as necessidades e os desejos do público alvo estavam sendo levados em consideração, em todo momento se discute a melhor maneira para atender as exigências do usuário, para isto, cria-se o desejo de num segundo ponto especificar com precisão os principais elementos de caráter prático, que interferem na construção de interfaces amigáveis no desenvolvimento de projetos multimídia na *web*.

Com isso, percebe-se o valor de se estar destacando como continuidade deste projeto uma lista contendo as principais limitações técnicas encontradas pelos usuários na relação com o sistema, e através destes dados oferecer sugestões para que a transmissão dos dados multimídia ocorra com melhor desempenho possível e em conformidade com os conceitos de usabilidade.

Esta é uma área crescente e muito valorizada por todos aqueles que se propõe a desenvolver ambientes interativos estendendo-se também, a outras áreas do conhecimento (arquitetura, pedagogia, medicina, propaganda). Seguindo esta política, parte deste estudo pode ainda, concentrar-se de uma forma especial, no desenvolvimento de sites modelos utilizando-se do “Guia” para aferir as vantagens no uso de dados multimídia aplicados a essas diferentes áreas, reavaliando assim, todos os pontos críticos relacionados à utilização de programas e dispositivos de execução para as diferentes mídias apresentadas.

Em vista disto, incorporar ao conteúdo deste trabalho conceitos e recomendações, que ajudem os projetistas a superar as dificuldades encontradas de uma forma geral, pelos usuários que se relacionam com os sistemas multimídia, otimizaria em grande parte uma série de funções e etapas necessárias para a construção de *sites web* multimídia.

A construção de um sistema multimídia ágil envolve muito mais que recomendações técnicas enquanto ao uso de dados multimídia, envolvem arquitetura e hierarquia da informação, requisitos de *software e hardware*, entre outras informações estratégicas, que podem ajudar ainda mais, diversos projetistas nos seus desenhos.

Porém, para que a contribuição deste guia contendo recomendações para o uso de dados multimídia seja maior, entende-se que o prosseguimento deste estudo deve atribuir novos conceitos técnicos adquiridos a partir da construção de um site “modelo”,

desenvolvido sob as recomendações contidas neste trabalho e analisadas em conformidade com as experiências de outros trabalhos, para assim, aferir de maneira mais específica todas condições de interatividade e usabilidade relacionadas ao uso de dados multimídia.

A construção de um *site web* multimídia “modelo”, baseado nas recomendações para o uso de dados multimídia, além de contribuir com a complementação de informações necessárias a detalhes técnicos que não foram totalmente apresentados, pode contribuir ainda, na formatação de um guia referencial e instrucional detalhando com precisão, todos os processos necessários no desenvolvimento de projetos direcionados a *web*.

Outras informações que não foram apresentadas, mas que refletem uma certa relevância na execução de projetos de *site web*, a exemplo de considerações referentes à captura, edição e manipulação de dados multimídia, também se constituem como um complemento valioso a todo referencial apresentado até aqui.

Como uma segunda proposta decorrente desta pesquisa, considera-se ainda a definição de uma estrutura metodológica, que possa descrever com detalhes, as principais etapas que envolvem a produção digital, relatando de forma padrão, todos os processos necessários para a construção de um *site* multimídia, desde a definição dos meios a serem utilizados, ao formato e até os requisitos de transmissão dos dados.

A estruturação de um site modelo servirá não somente como instrumento de avaliação do “guia de recomendações para o emprego de dados multimídia”, mas também, para definir com maior precisão as particularidades enquanto funcionamento e limitações dos computadores frente aos diversos formatos de arquivos e parâmetros na digitalização dos dados multimídia.

O processo de desenvolvimento de projetos em *sites* multimídia estende-se a aplicação prática de um site modelo, na qual, a produção digital pode ser exercida de acordo com pré-requisitos e complementando algumas especificações, que desde então não foram tratadas, sobretudo, na descrição de etapas necessárias a execução de um *site*.

O uso de exemplos práticos ajudam as pessoas a compreenderem de forma simples e rápida, a conversão do mundo analógico para o mundo digital, o tratamento

adequado e, portanto, o armazenamento em formatos compatíveis com as necessidades dos projetos.

Assim, procurar-se-á fornecer uma visão geral dos principais conceitos e correlaciona-los com as características das mídias que influenciam positivamente e negativamente a construção de sites interativos, avaliando de uma forma mais conceitual e prática o conjunto de recomendações que utilizam dados multimídia a favor da interatividade homem-computador.

BIBLIOGRAFIA

ABBAS, June. The Library Profession and the Internet: Implications and Scenarios for Change. *Katharine Sharp Review*, ISSN 1083-5261, n. 5, Summer 1997 URL: <http://edfu.lis.uiuc.edu/review/5/abbas.html> (obtido em 25/09/1999)

ALEXANDER, M. Multimedia focus turns to training – Computerworld (2), 18. 1992.

BAECKER R. M., BUXTON W. A. S. Readings in Human-Computer: A multi-disciplinary approach Los Altos, CA: Morgan Kaufmann, 1988.

BARRETT, E. (ed.) Sociomedia: Multimedia, hypermedia and the social construction of knowledge. Cambridge: MIT Press, 1994

BARRETT, E. e Redmond, M. Contextual media: Multimedia and interpretation. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1995.

BELL, Ian. EBY, Marcus. Web Design, HTML, DHTML. São Paulo: Market Books, 2000.

BETTETINI, Gianfranco. Semiótica, computação gráfica e textualidade. São Paulo: Annablume, 1999.

BLATTMANN, Ursula, FACHIN, Gleisy Regina Bóries. Tecnologia da informação: uso da Internet complementando atividades no ensino no Curso de Biblioteconomia. *Revista da ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina*, Florianópolis, v.3, n.3, p. 22-28, 1998.

BRANSFORD, J., Sherwood, R.D., Hasselbring, T.S., Kinzer, C.K. e Williams, S.M. Anchored Instruction: why we need it and how technology can help. In D. Nix e R. Spiro (eds.), Cognition, education, multimedia: exploring ideas in high technology. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 115-141, 1990.

CASEY, Carol. The Cyberarchive: a look at the storage and preservation of Web sites. *College & Research Libraries*, p. 304-310, Jul. 1998.

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. 4. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CYBIS, Walter A. Abordagem ergonômica para o desenvolvimento de sistemas interativos. In: P&D DESIGN. 1998, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: Estudos em Design/ AEND-BR. Pg 0049-0057, 1998.

_____. IHC 4º Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, “Interfaces para Todos” – Florianópolis, (SC) [Anais]/ Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais; Edição Walter de Abreu Cybis [e] Marcelo Soares Pimenta, 2001

CYBIS, Walter. HEEMANN, Vivian. PARISOTTO, Rosamélia. “Apostila do LabUtil: Análise, concepção e avaliação ergonômica de páginas Web”. Seminário Catarinense de Redes Acadêmicas, Florianópolis (SC), UFSC, 1996.

CHRIST, R. E.; CORSO, G. M. Color research for visual displays (ONR-CR213-102-3). Las Cruces, New Mexico: New Mexico State University, Department of Psychology, 1975.

CLARK, R. Reconsidering research on learning from media. Review of Educational Research, 53 (4), 445-459, 1983.

CLARK, R. E. dan Sugrue, B.M. Research on instructional media. Dalam G.J. Anglin (ed). *Instructional Technology*. Englewood, Colorado: Libraries Unlimited, Inc., 348-362, 1978-1988-1995.

COLLARO, Antônio Celso. Projeto gráfico – Teoria e prática da diagramação. Ed Summus. São Paulo, 1987.

CRAWFORD, J. H.; GELSINGER, P. P. "Programación del 80386/387". Anaya Multimedia, 1991.

CRENZEL, Silvina Ruth. Semiótica e design: como as imagens representam as coisas na internet. Dissertação de Mestrado em Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2002.

CRETH, S. The electronic library: Slouching toward the future or creating a new information environment. Follett Lecture Series. 1996. URL: <http://www.ukoln.ac.uk/follett/creth/paper.html>

DEATHERAGE, B. H. Auditory and other sensory forms of information presentation. In H. P. Van Cott and R. G. Kinkade (Eds.), *Human engineering guide to equipment design* (pp. 123-160). Washington, DC: US Government Printing Office, 1972.

DESIGN GRÁFICO. Desiners e a visibilidade na web. Ed Market Press. São Paulo, 2002

DIZARD, Wilson Jr. A nova mídia: a comunicação de massa na era da informação/ Wilson Dizard Jr.; tradução [da 3º ed. Norte-americana] – 2º ed. Ver. E atualizada, - Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2000.

DOMINGUES, Diana (Org.). A arte do século XXI: a humanização das tecnologias. São Paulo: FAPESP, 1997.

E. Clarke, J. Wing . Formal Methods: State of the Art and Future Directions. ACM Strategic Directions in Computing Research Workshop. MIT, Cambridge, Estados Unidos, 1996.

FARINA, Modesto. Psicodinâmica das cores em comunicação. Edgard Blücher Ltda. São Paulo, 1982.

FARROW, M. & SIMS, R. Computer-assisted learning in occupational therapy. Australian Occupational Therapy Journal, 34(2), 53-58, 1987.

FAUST, R. Software como Interpretação: Uma Estratégia de Software Centrada no Registro Linguístico dos Usuários. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC, SC, Florianópolis, 1995.

FLETCHER, D. Effectiveness and cost of interactive videodisc instruction in defense training and education (IDA Paper P-2372). Alexandria, Virginia: Institute for Defense Analyses, 1990.

FLUCKIGER, François. *Apud* WILLRICH, Roberto. “Apostila: sistemas multimídia distribuídos” – Curso de Mestrado em Ciências da Computação, Florianópolis (SC), UFSC, 2001.

FORTES, R. P. M. & Nicoleti, M. C.: A family of link based metrics for the evaluation of web documents. SIGLINK Bulletin p. 127, 1998

FRASE, L. T. Paragraph organization of written materials: The influence of conceptual clustering upon the level and organization of recall. Journal of Educational Psychology, 60(5), 394-401, 1969.

FURTH, Borko. Multimedia systems: As overview. IEEE Multimedia Spring; pp.47-59, 1994.

GARRISON, D. R. Facilitating self-directed learning: not a contradiction in terms. In H. Long & Associates. Self-directed learning: emerging theory & practice. Norman, Oklahoma: Oklahoma Research Center for Continuing Professional and Higher Education, University of Oklahoma, 53-62, 1989.

_____. D. R. Critical thinking and self-directed learning in adult education. Adult Education Quartely, 2, 102-116, 1992.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GUIMARÃES, Lia B.M.; Leal, Andréia F. N.; FISHER, Daniela et. Recomendações ergonômicas para posto de pedágio: Relatório de pesquisa. Porto Alegre: PPGE/UFRS, 1998.

GUIMARÃES, Luciano. A cor como informação: a construção biofísica, lingüística e cultural da simbologia das cores. São Paulo: Annablume, 2000.

HENN, Ronaldo. Processos comunicacionais e semiose. In: UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS. Mídia e processos de significação. São Leopoldo – RS, p.87-99, 2000.

HEPP, Pedro et Al. Monitoring the 'Enlaces' educational computer network. Education and Information Technologies. Volume 1. Number 1..Boundary Row, London SEI 8HN, UK. March 1996

HIX, D. & Hartson, H. R. Developing user interfaces: Ensuring usability through product & process. Wiley Professional Computing, 1993.

JONASSEN, D. e Mandl, H. (eds.). Designing hypermedia for learning. Berlin: Springer-Verlag. 1990.

KELLY, K. Out of control: the new biology of machines, social systems, and the economic world. Reading : Addison-Wesley Publishing Co., 1994.

KINZIE, M. B., Berdel, R. L. Design and use of hypermedia systems educational technology: Research and development, USA, v. 38, n. 3, p. 61-68, 1990.

KUBIÇA, Stefano. Gerenciamento eletrônico de documentos: processamento de imagens de documentos - parte 1. *BateByte*, p. 13-15, jul. 1999.

LAWRENCE, J. Najjar. Princípios do projeto educacional da relação de usuário dos multimedia: Instituto de Pesquisa do Tech of Geórgia, Atlanta, Geórgia (EUA), 1999.

LEÃO, Lucia. O Labirinto da hipermídia - arquitetura e navegação no ciberespaço. São Paulo: Iluminuras, 1999.

LEVIN J.A. Organizing educational network interactions: steps towards a theory of network-based learning environments, 1995.

LEVIN J., ROGERS A., WAUGH M., SMITH K. Observations on educational electronic networks: the importance of appropriate activities for learning in "The Computing Teacher", Vol. 16, 1989.

LEVY, Pierre. As tecnologias da inteligência. – O futuro do pensamento na era moderna da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

_____. As tecnologias da inteligência – O futuro do pensamento na era informática, trad., Lisboa: Instituto Piaget, 1994.

_____. A máquina universo – Criação, cognição e cultura informática, trad., Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

_____. A inteligência colectiva – Para uma antropologia do ciberespaço, trad., Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

LIBRARIAN. Commonwealth of Australia, 1999. ISSN 1326-3560.

MACHADO, Arlindo. **A arte do vídeo**. São Paulo: Brasiliense, 1990.

_____. Máquina e imaginário. São Paulo: Edusp, 1993.

MATTOS, Heloiza. Tecnologias da comunicação a serviço das relações públicas. Comunicação apresentada ao GT de Relações Públicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 23; Manaus. - Anais... Manaus: Universidade do Amazonas, 200. GT de relações Públicas 2000. Disponível em: <http://www.portal-rp.com.br/biblioteca/textos/rppp-conceito-020.htm>; 07/07/2001.

MAYER, R. E. Acquisition processes and resilience under varying testing conditions for structurally different problem-solving procedures. Journal of Educational Psychology, 66(5), 644-656, 1997.

MARTIN, James. Hyperdocuments and how to create them Englewood Cliffs (New Jersey) : Prentice Hall, 1990.

MCCLEARY, L. E. (1996) Aspectos de uma modalidade mediada por computador. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas - USP. (Tese, Doutorado em Semiótica e Linguística Geral). NUNES, I.B. 1994.

McLUHAN, Marchal. Os meios de comunicação como extensões do homem. São Paulo: Cultrix, 1969.

_____. O meio é a mensagem. In. Os meios de comunicação como extensão do homem. São Paulo: Cultrix, 1968.

_____. A galáxia de Gutenberg. Rio de Janeiro : Companhia Editora Nacional, 2ª edição, 1977.

MORAES, A. Ergonomia: A humanização do trabalho, da tecnologia, das organizações, da engenharia e do design. In : Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 14, 1994, João Pessoa, PB, *Anais ...*, João Pessoa, PB: ABEPRO, 1994, v.1 , p. XXI-XXIV, 1994.

MULLER, J., H. J. H., Dayton T. Participatory practices in the software lifecycle. Handbook of Human-Computer Interaction. M. Helander, Landauer, T.K., Prabhu, P.:255-297, 1997.

MULLET, Kevin & SANO, Darrell. "Designing visual interfaces- communication oriented techniques". SunSoft Press, Mountain View, CA, EUA, 1995.

MURCH, G. M. The effective use of color: Physiological principles. *Tekniques*, 7(4), 13-16, 1983.

_____. The effective use of color: Perceptual principles. *Tekniques*, 8(1), 4-9. (1984a)

_____. Physiological principles for the effective use of color. IEEE Computer Graphics and Applications, 4(11), 49-54, 1984b.

MURDOCK, G. Cultural Studies at the Crossroads. *Australian Journal of Communication*, 16 dez. Apud GUEDES, Olga. Os estudos de recepção, etnografia e globalização. Produção e recepção dos sentidos midiáticos, 1989.

_____. 'Redrawing the map of the communications industries: concentration and ownership in the era of privatisation'. In Ferguson, M. (ed.) *Public Communications: The new imperatives*. Londres, Sage, 1989.

NAJJAR, L. J. Princípios do projeto educacional da relação de usuário dos multimedia. *Fatores Humanos*, 40 (2), 311-323, 1998.

_____. Princípios do projeto educacional da relação de usuário dos multimedia. Em R. W. Swezey & D. H. Andrews (Eds.), leituras no treinamento e simulação: Um perspective 30-year (pp. 146-158). Santa Monica, Ca: Fatores humanos e sociedade ergonomics, 2001.

_____. The effective use of color: Perceptual principles. Tekniques, 8(1), 4-9, 1984a

_____. Physiological principles for the effective use of color. IEEE Computer Graphics and Applications, 4(11), 49-54, 1984b.

_____. (Using color effectively (or peacock's can't fly)) (TR 52.0018). Atlanta: IBM Corporation, 1990.

NELSON, D. L., Reed, V. S. & Walling, J. R. Picture superiority effect. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 2, 523-528, 1976.

_____. Digital video direction and speed controls. IBM Technical Disclosure Bulletin, 34(6), 36-38, 1991.

_____. Digital video editor. IBM technical disclosure bulletin, 35(3), 75-77, 1992.

_____. Novo manual da redação. – São Paulo: Folha de São Paulo – (Estado) Manuais de estilo, 1992.

NELSON, T.H. Literary machines 90.1 - Padova: Muzzio (trad. Nelson, T.H. (1981), *Literary Machines*, Swarthmore, Pa. 1992.

NIELSEN, Jakob. Projetando websites. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

_____. HYPERText and HYPERMedia. New York: Academic Press. 1990.

OEIRAS, J. Y. Y.; ROCHA, H. V. Uma modalidade de comunicação mediada por computador e suas várias interFACES. In: WORKSHOP SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMASCOMPUTACIONAIS, 3, 2000, Gramado. Anais... Porto Alegre: Instituto de Informática da UFRGS, 2000. p. 151-160. 2.000.

OKASAKI, Douglas. Alguns sites ainda precisam melhorar. Design Gráfico. Ed Market Press. São Paulo, 2002.

PATTERSON, D. A.; HENNESSY, J. L. Computer organization and design: The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufmann, 1994.

POTTER, R. L., WELDON, L. J.; SCHNEIDERMAN, B. Improving the accuracy of touch screens: An experimental evaluation of three strategies. *In CHI'88 Conference Proceedings* (pp. 27-32). New York: Association for Computing Machinery, 1988-1997.

PREECE, J., Online Communities: Designing Usability, Supporting Sociability, New York: John Wiley & Sons, 2000.

PUTERMAN, Paulo. Negócios em interatividade: coletânea de artigos publicados entre janeiro de 1996 e março de 1997 – São Paulo: Pini, 1997.

RAABE, André, POHLMANN FILHO, Omer. Estudo comparativo entre sistemáticas de digitalização de documentos: formatos HTML e PDF. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n.3, p. 300-310, set./dez. 1998.

RATTON, Miguel B. MIDI – Guia Básico de Referência, Ed Campus Ltda, 1998.

RHEINGOLD, Howard. A Comunidade Virtual. Trad., Lisboa: Gradiva 1996.

RIEBER, L. P. Computers, graphics, and learning, madison WI: Brown & Benchmark. 1994.

_____. Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games. *Educational Technology Research & Development*, 44(2), 43-58, 1996.

ROBERTSON, S.I., CALDER, J., FUNG, P., A. Jones dan T. O'Shea. Computer attitudes in an english secondary school: *Computers Education* 24(2), 73-81, 1995.

SANTAELLA, Lúcia. A assinatura das coisas: Peice e a literatura. Rio de Janeiro: Imago, 1992.

_____. Cultura das Mídias. São Paulo: Experimento, 1996

_____. O que é semiótica. São Paulo: Brasiliense, 1983

_____. Roteiro para leitura de Peirce. In: PARLATO, Érika Maria; SILVEIRA, Lauro Frederico (Orgs). *O Sujeito entre a língua e a linguagem*. [Marília]: Lovise, 1997.

_____. A percepção: uma teoria semiótica. 2 ed. São Paulo: Experimento, 1998

SCHNEIDERMAN, B. (1998). Designing the User Interface: strategies for effective human-computer interaction (3rd ed.). Addison-Wesley Publishing Company. p. 621, ISBN 0-201-69497-2

_____. Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction (first ed.). Addison-Wesley Publishing Company, 1987.

SIMS, Roderik. Seven levels of interactivity: implications for the development of multimedia education and training, in (Ed) M. Ryan, *Proceedings of the Asia Pacific Information Technology in Training and Education (APITITE) Conference*, Volume 3. Brisbane, Qld: APITITE, 1994.

_____. Interactivity: a forgotten art?, 1995, [http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper10/paper10.html] 31/05/1999.

SILVA, J. C. A. A Realidade virtual e a qualidade de interfaces. In: workshop de qualidade de software. XII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Maringá, 1998. Anais. Maringá, PR, 1998, p. 11-17, 1998.

SILVA, Marcos. Sala de aula interativa - Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

SILVA, Lúcia J. Oliveira L. Globalização das redes de comunicação: uma reflexão sobre as implicações cognitivas e sociais", in: ALVES, José Augusto, 1999.

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E HIPERMÍDIA. (7.:2001: Florianópolis, SC). Anais/VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Hipermídia; Edição Roberto Willrich [e] César Augusto Camillo Teixeira – Florianópolis:UFSC, SBC, 2001 348p, 2001.

SKINNER, B. F. The science of learning and the art of teaching. Harvard Educational Review 24(2), 86-97, 1954.

SMITH, Adalet Serengül G. -Applications of Machine Learning Algorithms in Adaptive Web - based Information Systems, London. Thesis of School of Computing Science at Middlesex University, 1999

SMITH, Bud. BEBAK, Arthur. Como criar sites web. tradução Kátia A. Roque . – Rio de Janeiro: Campus, 1998.

SOARES, Luís. "Contra a Corrente: Sete premissas para construir uma comunidade virtual", in: ALVES, José Augusto, CAMPOS, Pedro e BRITO, Pedro Quelhas (coord.) (1999), O Futuro da Internet – Estado da arte e tendências de evolução, Lisboa: Centro Atlântico, 75-77, 1999.

SZETO, Gong. "Interatividade na Web" – Berkley Brasil, Gong Szeto. 1997, São Paulo, 1997.

THOREAU, H. D. Walden; or, life in the woods. In P. V. D. Stern (Ed.), The annotated Walden (pp. 141-448). New York: Clarkson N. Potter, 1970.

TRAVERS. "A Visual Representation for Knowledge Structures". Michael, 1989.

_____. Media Lab. Hypertext '89 Conference Proceedings: p. 147-158, 1989.

TURKLE, Sherry. A Vida no Ecrã – a identidade na era da Internet, Trad., Lisboa: Relógio d'Água, 1997.

VASSOS, Tom. Marketing estratégico na Internet. Trad. e rev. técnica Arão Sapiro. São Paulo: MAKRON, 1998.

VERANO, M. Achievement and retention of Spanish presented via videodisc in linear, segmented and interactive modes. Doctoral dissertation, University of Texas, Austin, TX (DTIC number AD-A185 893), 1987.

VERDUSSEN, R. Ergonomia: a racionalização humanizada no trabalho. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos 1996.

VILAN FILHO, Jayme Leiro. *Hipertexto: visão geral de uma nova tecnologia de informação.* *Ciência da Informação*, v. 23, n. 3, p. 295-308, set./dez. 1994.

WATZLAWICK, Paul, BEAVIN, Janet Helmick e JACKSON, Don D. Pragmática da comunicação humana. São Paulo: Cultrix, 1993.

WILLRICH, Roberto. “Apostila: Sistemas Multimídia Distribuídos” – Curso de Mestrado em Ciências da Computação, Florianópolis (SC), UFSC, 2001.

ZEFF, Robin Lee. Publicidade na Internet: Tradução de Tom Veneitiner. – Rio de Janeiro: Campus, 2000.

Pesquisas em Sites:

AMAZOM, books: *Livraria virtual / e-commerce - venda de livros.*
<http://www.amazom.com>, consulta em 12 de fevereiro de 2002

BERENGUER, Xavier. Escrever programas interativos. Disponível em:
<http://www.iaa.upf.es/formats1/ao1/a01et.htm> em 20 de março 2001.

BLACK, Roger.: *Sites web que funcionam.* Editora Quark
<http://websitesthatwork.iab.com>; consulta em 18 de setembro de 2002.

BOLTER, Jay David. *Electronic Signs.* (1991) *In: Wiriting Space*
<http://www.rochester.edu/College/FS/Publications/BolterSings.html>, consulta em 27 de março, de 2002.

CHARGES.com.br: Web site de entretenimento (exibição de charges multimídia)
<http://www.charges.com.br>; consulta em 13 de junho de 2002

GOOGLE.com.br :*Web site de busca e pesquisa.*
<http://translate.google.com/translate?hl=pt&sl=en&u=http://mime1.marc.gatech.edu/mime/papers/multiTR.html&prev=/search%3Fq%3Dmultimedia%2Binterface%2Bdesign%26hl%3Dpt%26sa%3DG>; consulta em 23 de abril de 2002.

<http://www.usernomics.com>, consulta em 24 de abril de 2002.

<http://www.ergo.engin.com/ErgoSites.html>, consulta em 24 de abril de 2002.

<http://abergo.pep.ufri.br/>, consulta em 30 de junho de 2002

<http://www.universal.pt/scripts/site/glossario.exe/Lista?i=139>, consulta em 02 de setembro de 2002.

PCWorld-<http://pcworld.terra.com.br/pcw/pratica/dicas/edimage/0019.html>

Sites referentes a programação multimídia utilizando linguagem Flash

<http://www.ies.co.jp/math/java>, consulta em 13/01/2003

<http://www.ed.uiuc.edu/Guidelines/Levin-AERA-18Ap95.html>

<http://www.deet.gov.au/jobguideonline/graphic/jobs/229211.html> (E-mail para retorno: jobguide@detya.gov.au) Documento obtido em 11/09/1999

REA 2000. REALNETWORKS. RealPlayer Home Page. Disponível em: <http://www.real.com>>. Acesso em: jul. 2000

Sites referentes a edição de textos, consulta em 24/01/2003

<http://www.p-pub.com>

<http://www.stars.com>

<http://www.ncsa.uiuc.edu/demoweb/html-primer.html>

<http://www.union.nscs.uiuc.edu:80/HyperNews/get/www/html/guides.html>

<http://webreference.com>

Sites referentes a softwares para manipulação de dados multimídia, consulta em 15/12/2002

<http://www.specular.com>

<http://www.xaostools.com>

<http://www.macromedia.com>

<http://www.metatools.com>

Sites referentes a hipertexto e hipermídia, consulta em 24/01/2003

<http://world.std.com/~wij/web-design/>.

YAHOO.com : *Web site de pesquisa e entretenimento*. <http://www.yahoo.com> ; pesquisa em 30 de fevereiro de 2002.

LABIÚTIL/UFSC: *Laboratório de Utilizabilidade*: Universidade Federal de Santa Catarina. Web Ergolist. <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist>, consulta em 28 de abril de 2002.

PALÁCIOS, Marcos. FACOM – UFBA, Universidade Federal da Bahia, <http://www.facom.ufba.br/pesq/cyber/palacios/> ; consulta em 23 de novembro de 2001.

RAIO X: *Web Site que faz análise de outros sites*. <http://www.raiox.com.br/>; consulta em 13 de julho de 2002.

UNICAMP.Br: *Web site da Universidade de Campinas/ Projeto – wAwRwT*.

<http://wawrwt.iar.unicamp.br> ; consulta em 18 agosto de 2002.

VOXCARDS.com: *Web site de correspondência por cartões multimídia*.

<http://www.voxcards.com.br> , consulta em 13 de fevereiro de 2002.